



**N/REF:**

**24-004**

**TITULO:**

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

**DANIEL CAMEO MORENO**  
INGENIERO AGRÓNOMO

JULIO 2024

## ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

### DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

- ANEJO Nº 1: FICHA TÉCNICA
- ANEJO Nº 2: LISTADO DE PROPIETARIOS Y SUPERFICIE AFECTADA
- ANEJO Nº 3: ESTUDIO AGRONÓMICO
- ANEJO Nº 4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y MATERIALES. JUSTIFICACIÓN DE SOLUCIÓN ADOPTADA
- ANEJO Nº 5: DATOS TOPOGRÁFICOS
- ANEJO Nº 6: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº 7: CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y MECÁNICOS DE LA RED DE RIEGO Y DEL BOMBEO
- ANEJO Nº 8: BALSAS
- ANEJO Nº 9: CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO Nº 10: INSTALACIONES ELÉCTRICAS. MEDIA TENSIÓN
- ANEJO Nº 11: INSTALACIONES ELÉCTRICAS. BAJA TENSIÓN
- ANEJO Nº 12: TELECONTROL Y TELEGESTIÓN DEL RIEGO
- ANEJO Nº 13: PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS
- ANEJO Nº 14: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 15: RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS
- ANEJO Nº 16: SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS
- ANEJO Nº 17: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 18: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO Nº 19: ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA
- ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 21: DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
- ANEJO Nº 22: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO Nº 23: INDICADORES

### DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

Nº	NOMBRE DE PLANO
01	SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
02	EMPLAZAMIENTO
03	PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS
04	OBRA DE TOMA EN EL CANAL
05.01	BALSA PIE DE CANAL. PLANTA GENERAL DE OBRAS
05.02	BALSA PIE DE CANAL. ESTADO ACTUAL
05.03	BALSA PIE DE CANAL. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
05.04	BALSA PIE DE CANAL. PLANTA PERFILES
05.05	BALSA PIE DE CANAL. PERFILES TRANSVERSALES

Nº	NOMBRE DE PLANO
05.06	BALSA PIE DE CANAL. SECCIÓN TIPO
05.07	BALSA PIE DE CANAL. OBRA DE ENTRADA
05.08	BALSA PIE DE CANAL. TOMA Y DESAGÜE DE FONDO
05.09	BALSA PIE DE CANAL. ALIVIADERO
05.10	BALSA PIE DE CANAL. DRENAJES
06.01	ESTACIÓN DE BOMBEO. EMPLAZAMIENTO
06.02	ESTACIÓN DE BOMBEO. INSTALACIONES
06.03	ESTACIÓN DE BOMBEO. OBRA CIVIL
06.04	ESTACIÓN DE BOMBEO. URBANIZACIÓN
06.05	ESTACIÓN DE BOMBEO. MEDIA TENSIÓN
06.06	ESTACIÓN DE BOMBEO. BAJA TENSIÓN
07.01	BALSA ELEVADA. PLANTA GENERAL DE OBRAS
07.02	BALSA ELEVADA. ESTADO ACTUAL
07.03	BALSA ELEVADA. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
07.04	BALSA ELEVADA. PLANTA PERFILES
07.05	BALSA ELEVADA. PERFILES TRANSVERSALES
07.06	BALSA ELEVADA. SECCIÓN TIPO
07.07	BALSA ELEVADA. OBRA DE TOMA Y TOMA DE FONDO
07.08	BALSA ELEVADA. ALIVIADERO
07.09	BALSA ELEVADA. DRENAJES
08	TUBERÍA DE IMPULSIÓN. PLANTA
09	TUBERÍA DE IMPULSIÓN. PERFIL LONGITUDINAL
11.01	AGRUPACIONES DE RIEGO. PLANTA GENERAL
11.02	AGRUPACIONES DE RIEGO. TOMAS Y TERCIARIAS
12.01	PLANTA GENERAL DE LAS REDES
13.01	DETALLES DE LAS REDES. HIDRANTES
13.02	DETALLES DE LAS REDES. ARQUETAS
13.03	DETALLES DE LAS REDES. SECCIONES TIPO
13.04	DETALLES DE LAS REDES. CRUCES
13.05	DETALLES DE LAS REDES. HINCAS
13.06	DETALLES DE LAS REDES. PIEZAS CALDERERÍA
13.07	DETALLES DE LAS REDES. ANCLAJES

### DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

### DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTOS

- 4.1.- MEDICIONES
- 4.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- 4.3.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- 4.4.- PRESUPUESTOS PARCIALES
- 4.5.- RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO





**N/REF:**

**24/004**

**TITULO:**

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

**DANIEL CAMEO MORENO**  
INGENIERO AGRÓNOMO

DOCUMENTO 1.- MEMORIA Y ANEJOS

JULIO 2024



## ÍNDICE

### MEMORIA

<b>1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>2 PROMOTOR Y ENCARGO .....</b>	<b>2</b>
<b>3 OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>2</b>
<b>4 UBICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
<b>5 JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES.....</b>	<b>3</b>
<b>6 CONDICIONANTES DE DISEÑO.....</b>	<b>3</b>
6.1 PARÁMETROS BÁSICOS DE RIEGO.....	4
<b>7 NECESIDADES DE LOS CULTIVOS.....</b>	<b>4</b>
<b>8 RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES. ORIGEN Y DOTACIÓN .....</b>	<b>5</b>
8.1 MEDICIÓN Y CONTROL DE CAUDALES .....	6
<b>9 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>6</b>
9.1 ALTERNATIVA ADOPTADA.....	6
<b>10 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>7</b>
10.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN .....	7
10.2 OBRA DE TOMA.....	8
10.3 TUBERÍA DE LLENADO.....	8
10.4 Balsa PIE DE CANAL.....	9
10.5 ESTACIÓN DE BOMBEO .....	9
10.6 TUBERÍA DE IMPULSIÓN.....	9
10.7 Balsa ELEVADA.....	10
10.8 RED DE TUBERÍAS Y VALVULERÍA .....	10
10.8.2 EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS .....	11
10.8.3 VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO .....	12
10.8.4 CALDERERÍA Y ELEMENTOS DE UNIÓN.....	12
10.8.5 VENTOSAS.....	12
10.8.6 VÁLVULAS DE DESAGÜE .....	12
10.8.7 OBRA CIVIL, ARQUETAS, ANCLAJES .....	13
10.8.8 OBRAS ESPECIALES.....	13
10.8.9 HIDRANTES DE LA RED PRINCIPAL .....	13
10.8.10 RED DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR. RED Terciaria.....	13

10.9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	13
10.10 AUTOMATIZACIÓN .....	14
10.11 TELECONTROL .....	14
<b>11 PROTECCIÓN CATÓDICA .....</b>	<b>14</b>
<b>12 PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS Y PERIODO DE GARANTÍA.....</b>	<b>14</b>
<b>13 CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>15</b>
<b>14 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>15</b>
<b>15 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>	<b>15</b>
<b>16 REVISIÓN DE PRECIOS .....</b>	<b>16</b>
<b>17 INCIDENCIA AMBIENTAL .....</b>	<b>16</b>
<b>18 SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS .....</b>	<b>16</b>
<b>19 EXPROPIACIONES, OCUPACIONES TEMPORALES Y SERVIDUMBRES .....</b>	<b>17</b>
<b>20 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA .....</b>	<b>17</b>
<b>21 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO .....</b>	<b>18</b>
<b>22 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....</b>	<b>19</b>
<b>23 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....</b>	<b>19</b>

## MEMORIA

### 1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Comunidad de Regantes del Canal de la Margen Derecha del Najerilla de Cenicero, integrada en el Sistema de Riego del Canal de la Margen Derecha del Río Najerilla, domina una superficie total de unas 991 ha, quedando esta superficie distribuida en dos zonas separadas entre si por el núcleo urbano de Cenicero. Por lado, la Zona Oeste, que podría considerarse como la zona principal, pues abarca una superficie de unas 950 ha, situada aguas arriba del núcleo urbano. Por otro, la Zona Este, correspondiente a un pequeño subperímetro de unas 41 ha, situado aguas abajo del núcleo urbano.

Los canales del río Najerilla están incluidos en el Plan de Riegos Najerilla-Sajazarra, que data de los años 40 del siglo XX, preveía la puesta en riego de una superficie de 18.200 ha aproximadamente. Dicho Plan contemplaba la construcción de los embalses de Mansilla y Sajazarra, así como los canales de la Margen Izquierda y de la Margen Derecha.

El Canal de la Margen Derecha tiene una longitud de 24,5 km con una capacidad máxima de 2,5 m<sup>3</sup>/s, reduciéndose hasta los 1,5 m<sup>3</sup>/s del punto de finalización y conexión con la Acequia de Buicio.

En noviembre de 2006 se redactó, a petición de la Consejería de Agricultura y Desarrollo Económico de La Rioja, el "Plan Director del Sistema de Riego de los Canales del Río Najerilla (La Rioja)", suscrito por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Félix Royo Millán y por el Ingeniero Agrónomo D. Rosendo Castillo López, al servicio de la Consultora de Ingeniería Rural y Agroalimentaria, S.L. (CINGRAL), que fue definitivamente aprobado por la Dirección General de Desarrollo Rural del Gobierno de La Rioja con fecha de 22 de Enero de 2009 y, posteriormente, por la Presidencia de la Confederación Hidrográfica del Ebro con fecha de 11 de marzo de 2010.

En este Plan Director, además de propuestas de actuación en la Red de Alta y de las correspondientes propuestas organizativas del Sistema, se propone una nueva Delimitación de la Zona Regable y se proponen nuevas dotaciones para el riego, basadas en un minucioso estudio y análisis de la "alternativa de cultivos" desarrollada en la zona.

Las actuaciones previstas en el presente proyecto afectan solo a una de las zonas que conforman la zona regable, concretamente la Zona Este, cuya superficie es de unas 41 ha, aproximadamente.

## MEMORIA

La Zona Oeste, cuya superficie regable es de unas 949 ha (la superficie del sector es algo mayor, del entorno de las 952 ha, pero hay una parte de esa superficie que se destina a la construcción de nuevas infraestructuras para la modernización del regadío, como son balsas, estación de bombeo y campo fotovoltaica, de forma que la superficie regable queda en las citadas 949,10 ha), no se aborda en el presente proyecto, dado que abordará en proyecto técnico independiente.

El funcionamiento y organización actual de la Comunidad de Regantes se basa en un sistema de riego por gravedad con turnos, tomando el agua del Canal de la Margen Derecha del Najerilla, a partir de varias tomas que abastecen a las acequias de reparto. Así, desde cada una de estas tomas del Canal se dispone una red de acequias, en su gran mayoría realizadas con cajeros de hormigón de pequeñas dimensiones, si bien también existen tramos de acequias en tierras.

En la zona predomina de forma mayoritaria el cultivo de la vid, lo que ha hecho que una parte de los regantes hayan acometido a nivel particular la modernización del regadío en el interior de sus parcelas, mediante la instalación de sistemas de riego por goteo para la localización del riego en cada cepa. Para la presurización del sistema se recurre a la instalación de equipos de bombeo portátil.

La Comunidad de Regantes tomó la decisión de acometer las actuaciones necesarias para modernizar su regadío, pasando del actual riego por gravedad desde acequias a riego presurizado en todo su ámbito regable. Los principales objetivos perseguidos con las actuaciones planteadas serían:

- Mejorar la capacidad de regulación del agua, al disponer de balsas de regulación y almacenamiento de agua
- Mejorar la eficiencia del sistema de riego, que actualmente puede presentar pérdidas en el transporte, por el deterioro de las acequias
- Presurizar toda la red, permitiendo así eliminar los bombeos individuales, que suponen un coste energético significativo, una baja eficiencia, además de un importante consumo de combustibles fósiles.
- Mejorar la calidad del riego, disponibilidad de riego y cantidad aplicada en cada riego.
- Mejorar el bienestar de los agricultores de la comunidad.



Cabe destacar en este punto que la modernización de la zona regable de esta Comunidad de Regantes dispone de Declaración de Interés General, quedando ésta recogida en la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

El primer paso para esta modernización se produce en octubre de 2019, momento en el por encargo de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural, Territorio y Población de la Comunidad Autónoma de La Rioja se redactó el "Estudio preliminar de soluciones para la modernización del regadío de la Comunidad de Regantes de Cenicero del Canal de la Margen derecha del río Najerilla (La Rioja)", siendo su autor el ingeniero agrónomo D. Francisco Javier Citoler Herbera. Se recogen en este estudio diferentes soluciones para la modernización de la zona regable.

Posteriormente, en abril de 2021, la Comunidad de Regantes presenta una solicitud ante la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA (en adelante SEIASA) para la inclusión de las obras de modernización del regadío en el "Plan para la mejora de la eficiencia y sostenibilidad en regadíos", en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Finalmente, estas actuaciones quedan definitivamente incluidas en el Anexo I del Convenio firmado el 21 de julio de 2022 entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A., en relación con las obras de modernización de regadíos del "Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos" incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. El citado Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos (Inversión C3.I1. del PRTR) cuenta con una dotación de 563.000.000 €, a cargo del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, para inversiones en modernización de regadíos sostenibles, con el objetivo de fomentar el ahorro del agua y/o la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad energética en los regadíos españoles. Esta actuación queda incluida dentro de la llamada Segunda Fase del convenio MAPA-SEIASA.

En paralelo, con fecha de febrero de 2022, la Comunidad de Regantes encarga los trabajos de redacción del "Proyecto de Modernización Integral de la Zona Regable del Canal de la Margen Derecha del Najerilla en el T.M. de Cenicero (La Rioja)", junto con el correspondiente estudio de impacto ambiental, recayendo el mismo en la Consultora de Ingeniería Rural y Agroalimentaria, S.L. El ámbito de actuación del citado proyecto se ciñe a la Zona Oeste.

Un año después, en febrero de 2023, se inician los trámites administrativos necesarios para la aprobación técnica del proyecto, así como para su tramitación ambiental.

Por otro lado, en lo que respecta a la Zona Este, la Comunidad de regantes encarga en 2024 los trabajos de redacción del presente "Proyecto de Modernización de las Infraestructuras de Riego de la Comunidad de Regantes Margen Derecha del Najerilla. Zona Este. T.M. de Cenicero (La Rioja)", con el objetivo de presentar la correspondiente solicitud de ayudas ante el Gobierno de La Rioja al amparo de la convocatoria pública para la concesión de ayudas económicas, con carácter de subvención para la mejora de infraestructuras de riego a comunidades de regantes y comunidades de usuarios de agua cofinanciadas por el FEADER.

El plazo para presentar las solicitudes al amparo de la citada normativa se abre el 2 de julio de 2024, con la publicación en el Boletín Oficial de La Rioja (Nº 127) de la Resolución 804/2024, de 25 de junio, de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural y Medio Ambiente, por la que se aprueba la convocatoria pública para 2024, para la concesión de ayudas económicas, con carácter de subvención, para la mejora de infraestructuras de riego y otras subvenciones a Comunidades de Regantes y comunidades de usuarios de agua cofinanciadas por el FEADER.

Se redacta por ello el presente "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)"

## 2 PROMOTOR Y ENCARGO

El promotor y beneficiario de este proyecto es la Comunidad de Regantes Margen Derecha del Río Najerilla de Cenicero, con CIF Nº G-26117515 y domicilio social a los efectos en la C/ Martín Bastida, Nº 6, Bajo (C.P. 26350), de Cenicero, en La Rioja.

El encargo para la redacción del presente Proyecto recae en la Consultora de Ingeniería Rural y Agroalimentaria (CINGRAL), con CIF Nº B-50777556 y domicilio social en la Calle Santa Cruz, Nº 8-Bajo (C.P. 50003), de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.

## 3 OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto cumplir los requisitos establecidos en el encargo recibido por Consultora de Ingeniería Rural y Agroalimentaria S.L. (CINGRAL), para la redacción del "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)".

El objeto de la actuación es la modernización integral de las infraestructuras de riego de La Comunidad de Regantes Margen Derecha del río Najerilla de Cenicero para el riego de 41,77 ha, en el Término Municipal de Cenicero, en la Comarca de La Rioja Media, en la Comunidad Autónoma de La Rioja.

Para ello, se dispondrá en la zona de riego de un sistema de reparto con distribución a la demanda, entregando el agua en hidrante.

Por su parte el consumo de agua viene definido en función de la superficie de cada agrupación.

Las consecuencias inmediatas serán:

1. Incremento en la eficiencia de distribución
2. Mejora de la gestión de la zona regable y control del agua de riego.
3. La disminución de la lámina aplicada por cada riego.
4. Incremento en la flexibilidad y garantía de suministro.
5. La disminución de las pérdidas por lixiviación.

#### 4 UBICACIÓN DEL PROYECTO

La zona de estudio de este proyecto se encuentra en el Término Municipal (T.M.) de Cenicero, en la Comarca de La Rioja Media, en la Comunidad Autónoma de La Rioja

La zona se encuentra dentro de la retícula formada por las coordenadas UTM ETRS89 4.704.800 y 4.702.600 de latitud y las coordenadas 529.200 y 4.702.600 de longitud en el Huso 30.

La superficie total afectada por la transformación planteada en el presente proyecto es de 41,77 ha, pertenecientes al T.M. de Cenicero.

Los límites de la zona son:

- Al norte, el río Ebro y la línea ferroviaria 01-700 Bilbao Abando Indalecio Prieto - Casetas
- Al este, una dificultad montañosa y parcelas de mayor cota
- Al sur, parcelas de cota más elevada y no incluidas en el presente proyecto
- Al oeste, el núcleo urbano del municipio de Cenicero

#### 5 JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES

La finalidad principal del proyecto es modernizar el regadío de una zona de 41,77 ha pertenecientes a la C.R. Margen Derecha del Najerilla, dotándolo de un sistema de riego a presión, con distribución a la demanda, entregando el agua en hidrante, con una presión antes de hidrante no inferior a 30 m.c.a. Las consecuencias inmediatas serán:

- Garantía de las cosechas, al disponer de recursos hídricos garantizados en los meses de mayores necesidades de los cultivos.
- Cambio de la alternativa de cultivos, por otros de mayor rendimiento y mayor rentabilidad para los agricultores.
- Incremento de la calidad de vida del agricultor y del valor de la tierra.
- Fijación de la población e incremento de los puestos de trabajo.
- Fomento del emprendimiento y el rejuvenecimiento del sector agrario, ante la mayor tecnificación de los nuevos cultivos y sistemas de riego.

La superficie y número total de beneficiarios afectados por las actuaciones previstas en el presente proyecto será de:

Superficie total .....	44,77 ha
Nº total de beneficiarios .....	59
Nº total de hidrantes .....	11

#### 6 CONDICIONANTES DE DISEÑO

Se ha establecido un sistema de riego a la demanda con reducción de caudales utilizando el modelo R.Clement. Las redes de distribución que se proyectan sirven para que el usuario pueda organizar el riego en parcela libremente, dentro de unas limitaciones, garantizando una alta calidad de funcionamiento a nivel de toma. Las características generales serán:

- Se considera que la presión mínima necesaria será de 25 m.c.a. antes de hidrante más el desnivel de las parcelas que componen el hidrante.
- El trazado de las redes será, en la medida de lo posible, similar a los previstos en documentos previos, y en la medida de lo posible paralelos a caminos.
- El trazado se realizará, siempre que sea posible, junto o en por parcelas regables.

- La red de tuberías se ejecutará en PEAD.
- El caudal ficticio continuo considerado, en función de los parámetros climáticos de la zona y de la alternativa de cultivos estudiada, será de 0,289 l/s y ha, tal y como se detalla en el Anejo nº 3 "Estudio agronómico".
- La velocidad máxima en las tuberías será inferior a 2,0 m/s
- Riego a la demanda y por presión natural desde la tubería de distribución, o las balsas de regulación.
- Evaluación de Impacto Ambiental con medidas ambientales.

## 6.1 PARÁMETROS BÁSICOS DE RIEGO

### AGRUPACIONES DE RIEGO

Para conformar las agrupaciones de riego se ha partido de la relación de propietarios, parcelas y superficies, que se recogen en el anejo nº 1 "Listado de propietarios y superficie afectada".

Como norma general se han establecido agrupaciones según los siguientes criterios,

- Como norma general, se dispondrán hidrantes compartidos a excepción de parcelas puntuales de gran superficie que disponen de hidrante individual.
- Las parcelas se agruparán para formar agrupaciones de al menos 2 ha.
- Las agrupaciones se realizan por proximidad de las parcelas entre sí.

### DOTACIONES

En las parcelas, y basándonos en un criterio dado por la experiencia y consensado con la comunidad de regantes, se ha establecido una dotación proporcional a la superficie a razón de 3 l/s y ha. Siendo unos caudales adecuados para el riego por goteo, que será la solución a aplicar en toda la zona.

### PRESIONES EN HIDRANTE

A nivel general se puede decir que las presiones en hidrante vienen definidas por los sistemas de riego a utilizar a posteriori.

La presión a garantizar antes de cada hidrante va a ser de 30 m.c.a, más el desnivel de la finca, presión suficiente para el riego localizado, sistema previsto en la zona regable. También permitiría el riego mediante sistemas de aspersion en caso deseado.

Para determinar la presión de consigna en cada hidrante se considerarán las siguientes presiones y pérdidas de carga:

- Presión de 5-15 m.c.a en el emisor
- Pérdida de carga de 15-25 m.c.a (\*)

(\*) Se incluyen las pérdidas de carga en el hidrante, terciaria y en parcela.

De esta forma, la presión de consigna se determinará a partir de la siguiente expresión:

$$\Delta z \text{ parcela} + 5-15 \text{ mca emisor} + 15-25 \text{ mca pérdidas de carga.}$$

La diferencia de cota entre el hidrante y la cota más alta de la parcela se ha tomado en función de la información cartográfica disponible de la zona.

No obstante, la mayoría de las parcelas dispondrán en toma mayor presión de la mínima, como se puede observar en las justificaciones del presente anejo.

### DURACIÓN DIARIA DEL RIEGO

Ambas redes de riego se plantean como una red de riego a la demanda, con una duración diaria de riego de 24 horas diarias con un rendimiento de la red del 80%, en este sentido el rendimiento usado en la red será del 80 % (suponiendo un rendimiento del  $80\% \times \frac{168}{168}$ ).

Para permitir el abastecimiento de las 24 horas, es por lo que, entre otros motivos, se dispone de la balsa de regulación a pie de canal, y de balsa elevada. Lo que permite regar a cualquier hora en ambas redes de riego.

El bombeo no se realiza las 24 horas del día, pero el funcionamiento del mismo es independiente de que se esté o no realizando el riego en parcela.

## 7 NECESIDADES DE LOS CULTIVOS

La superficie total para la que se plantea la modernización del regadío mediante las actuaciones planteadas en el presente documento es de 41,77 ha, estando dedicada en la actualidad al desarrollo de la vid.

La alternativa de cultivos planteada es la que se presenta en la tabla 1.

**Tabla 1.** Alternativa de Cultivos Planteada

Cultivo	Superficie (%)	Superficie (ha)
Viña	97,0	40,52
Cebada	1,2	0,50
Manzano	0,8	0,33
Olivo	1,0	0,42
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>41,77</b>

#### NECESIDADES DE RIEGO DE LA ALTERNATIVA ADOPTADA

Para el cálculo de las necesidades brutas de agua de riego totales de la alternativa de cultivos estudiada, se tendrá en cuenta la superficie total destinada a cada uno de los tipos de cultivo que la componen y la demanda hídrica estimada para cada uno de ellos.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, como dato orientativo de las previsiones futuras diremos que la alternativa de cultivos estudiada en este caso es la siguiente:

**Tabla 2.** Superficie de riego y necesidades teóricas de la Alternativa estudiada

Cultivo	m <sup>3</sup> /ha y año	Superficie (ha)	m <sup>3</sup> /año
Viña	1712,09	40,52	69374,03
Cebada	2220,18	0,50	1110,09
Manzano	5688,39	0,33	1877,17
Olivo	1650,34	0,42	693,14
Almendro	1753,41	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>41,77</b>	<b>73.054,43</b>

**Tabla 3.** Necesidades de diseño de la Alternativa estudiada

Mes	m <sup>3</sup> /mes	NRb (m <sup>3</sup> /ha)	Caudal (l/s y Ha)
Enero	0,00	0,00	0,000
Febrero	0,00	0,00	0,000
Marzo	0,00	0,00	0,000
Abril	340,19	8,14	0,003
Mayo	866,13	20,74	0,008
Junio	13.072,37	312,96	0,121
<b>Julio</b>	<b>32.283,26</b>	<b>772,88</b>	<b>0,289</b>
Agosto	25.908,15	620,26	0,232
Septiembre	584,33	13,99	0,005
Octubre	0,00	0,00	0,000
Noviembre	0,00	0,00	0,000
Diciembre	0,00	0,00	0,000
<b>TOTAL</b>	<b>73.054,43</b>	<b>1.748,97</b>	

Tal y como se puede observar en las tablas anteriores, el periodo de máximas necesidades se produce en el mes de agosto, con una demanda de **0,289 l/s y ha.**

Al ser la superficie total a cultivar de 41,77 ha, el caudal ficticio continuo total será de 12,05 l/s, que será el caudal considerado para el dimensionamiento de las infraestructuras hidráulicas objeto del presente proyecto.

De igual modo, el volumen anual demandado por la totalidad de la superficie regable considerada será de **73.054,43 m<sup>3</sup>/año**, con un consumo medio de **1.748,97 m<sup>3</sup>/ha y año.**

En el Anejo 3 al presente documento, se recoge el Estudio Agronómico del Proyecto de forma íntegra.

## 8 RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES. ORIGEN Y DOTACIÓN

El planteamiento general en el que se basan las actuaciones propuestas, consiste en la ejecución de una nueva infraestructura de captación en la Acequia de Buicio, en su margen izquierda, unos cientos de metros aguas abajo del municipio de Cenicero.

Se plantea que la nueva toma se ubique perpendicular al canal, donde se instalará una compuerta mural automatizada y una reja de desbaste, desde este punto se derivará agua a través de una tubería presurizada, tubería de llenado, desde la que se llevará por gravedad una nueva balsa a pie de canal a construir.

El caudal demandado será el correspondiente al caudal ficticio continuo para la superficie de riego, es decir, 12,05 l/s. Los datos básicos de la toma quedan recogidos a continuación:



- Término Municipal:..... Cenicero (La Rioja)
- Cauce del que se deriva: .....Río Najerilla, mediante la Acequia de Buicio
- Margen en el Cauce que se deriva: .....Margen Derecha
- Coordenadas: .....X = 530.608,17; Y = 4.703.566,35
- Caudal normal a derivar: ..... 12,05 l/s

La determinación del caudal a derivar en la captación se ha realizado a partir de las necesidades hídricas de la alternativa de cultivos considerada, calculadas en el Estudio Agronómico del proyecto, teniendo en cuenta además las indicaciones y condicionantes de la Comunidad de Regantes.

Respecto a las demandas previstas en la actuación, a pesar de que la alternativa de cultivos propuesta constituye una estimación necesaria para el dimensionado de las infraestructuras de riego, no pueden considerarse como valores reales de consumo de agua, puesto que se trata de un escenario en el que se encuentra el 100% de la superficie en explotación de forma simultánea, sin considerar aspectos como rotaciones y otros factores que influirán notablemente en el consumo de agua real final.

### 8.1 MEDICIÓN Y CONTROL DE CAUDALES

#### Dispositivo de medición de los volúmenes de agua captados

Se proyecta un caudalímetro electromagnético en el inicio de la tubería de impulsión, a la salida de la estación de bombeo. El caudalímetro ofrece lecturas instantáneas del caudal derivado, además de obtener la lectura de volúmenes acumulados.

Además, en la red de hidrantes, existirán caudalímetros o contadores que registrarán los volúmenes y caudales demandados por el sistema permitiendo una correcta gestión de las facturaciones del agua demandada por cada usuario, así como la optimización de las instalaciones pro parte de la Comunidad de Regantes.

### 9 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Conocidos los parámetros básicos que definen la presente actuación, como son las parcelas y superficies a modernizar, así como la distribución y morfología de la zona regable, se plantea la evaluación de posibles soluciones técnicas alternativas para llevar a cabo la modernización. Pudiendo elegir y desarrollar en el conjunto del proyecto la solución más viable técnica, económica y medioambientalmente.

Para determinar la alternativa más viable se han barajado como aspectos fundamentales los condicionantes de carácter medioambiental, los parámetros técnicos y los parámetros económicos.

Teniendo en cuenta factores ambientales que condicionan el proyecto, se plantean las siguientes alternativas:

A) Alternativa de no ejecución de la obra.

B) Alternativas de ejecución de la obra.

En base a varios aspectos que se desarrollan en el anejo nº 4 "Estudio de Alternativas", especialmente por disponerse de menor eficiencia hídrica y energética, se descarta la Alternativa 0 y se deben evaluar opciones de modernización que luchen contra estas problemáticas.

Por otro lado, tras el estudio de alternativas se concluye que las afecciones por las infraestructuras principales son iguales entre todas las alternativas, siendo, en este caso, los elementos diferenciadores, por un lado, el suministro energético, el cual afecta a las infraestructuras eléctricas de suministro (líneas eléctricas o instalaciones de energías renovables) y al dimensionado de las infraestructuras.

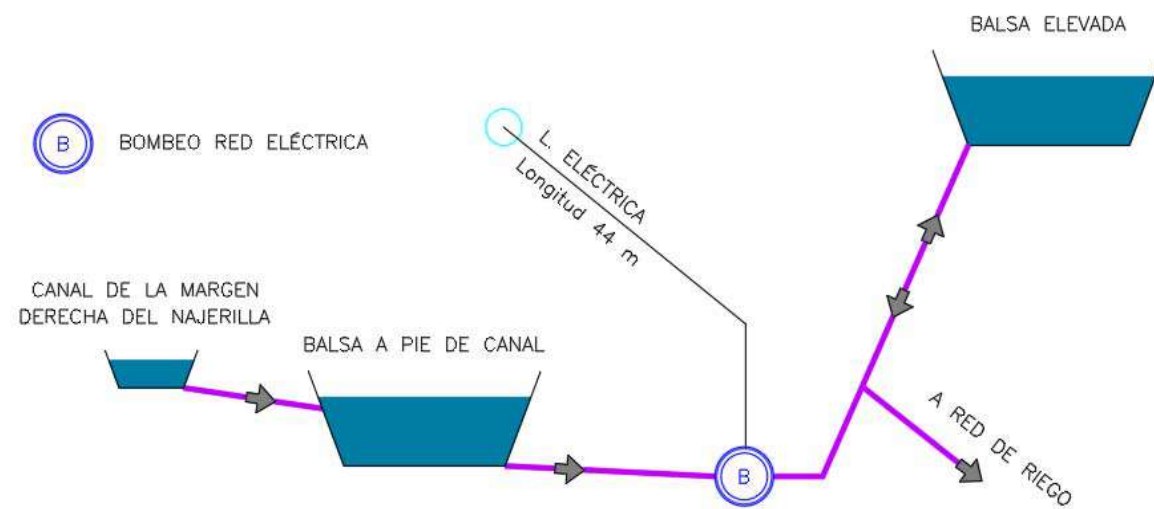
A continuación, se enumeran las dos alternativas de ejecución planteadas:

- Alternativa 1. Bombeo en el que todo el suministro energético se realice a través de la red eléctrica convencional y solo en los siguientes periodos; el periodo más económico de la tarifa 6.1TD, el segundo más barato del mes de julio el mes con mayores necesidades, y también en el segundo más barato del mes de agosto el segundo mes con mayores necesidades, es decir en los periodos P6, P4 y P2.
- Alternativa 2. Bombeo mediante el uso de energía solar fotovoltaica en combinación con la energía de la red eléctrica para el periodo P6, el más económico, de la tarifa 6.1TD.

En todo caso, las alternativas han sido analizadas por sus características técnicas, económicas y principalmente por las posibles afecciones que pudieran generar sobre el medio ambiente, siendo la alternativa escogida la que se explica a continuación.

#### 9.1 ALTERNATIVA ADOPTADA

La alternativa adoptada como resultado del análisis realizado en el anejo nº 4 "Estudio de Alternativas" es la Alternativa 2, dando como resultado el siguiente esquema hidráulico.



A continuación, se enumeran las principales conclusiones de esta alternativa:

- Es la alternativa con el coste de inversión inicial más bajo.
- Es más costosa en cuanto a los costes energéticos anuales.
- Si atendemos al análisis financiero de las inversiones y las explotaciones, planteando para ello una financiación a 25 años con un interés simple del 3%, no es la alternativa más ventajosa, pero únicamente resulta ser 3 €/ha y año, más cara que la alternativa 2.
- Se dispondría de capacidad de almacenamiento para realizar una buena gestión del agua.
- En cualquiera de las alternativas se requiere de suministro eléctrico, por tanto, se requiere de una nueva línea eléctrica de nueva ejecución para la estación de bombeo.
- Gran versatilidad. La ejecución de balsas de regulación permite que la gestión del agua de riego que se puede realizar sea relativamente independiente de la demanda del agua de los usuarios, permitiendo una gran eficiencia de la gestión por parte de la Comunidad de Regantes y una flexibilidad en su uso por parte de los agricultores.

Desde un punto de vista medioambiental todas las alternativas tienen pocas diferencias entre sí en todos los aspectos salvo en las infraestructuras de suministro eléctrico. En este sentido las afecciones de las alternativas son similares, si bien en la alternativa 2 se incluye un campo fotovoltaico en una parcela de cultivo junto a la estación de bombeo. Por tanto, la elección de una u otra no modifica sustancialmente los posibles impactos que de la alternativa elegida se deriven, y todas ellas plantean características similares.

## 10 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 10.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN

Bombeo con suministro eléctrico convencional, solo en los periodos más económicos de la tarifa 6.1, es decir, en periodos P6, P4 y P2. Para ello se prevé la construcción de una línea eléctrica aérea desde el punto de suministro fijado por la compañía hasta el bombeo.

Las principales características de esta alternativa son:

- Superficie: 41,77 ha.
  - Piso de riego único, de presión natural desde balsa elevada.
- Necesidades. 1.748,97 m<sup>3</sup>/mes y ha (Q<sub>fc</sub>máx.: 0,289 l/s y ha en julio).
- Captación. Canal de la Margen Derecha del Najerilla
- Tubería de llenado hasta la balsa a pie de canal, de PEAD DN 300 PN 10.
- Balsa a pie de canal. Capacidad de 3.147,94 m<sup>3</sup> y altura máxima del dique de 3,25 m.
- Estación de bombeo.
  - Altura de bombeo: 50 m.c.a.
  - Caudal: 23 l/s
  - 18,5 kW de potencia instalada. 1 bomba vertical de 14,9 kW.
  - Funcionamiento: sólo en el periodo más económico, periodo "P6" de la "Tarifa 6.1TD".
    - Gracias al tamaño de la bomba escogida y las necesidades hídricas totales, finalmente es posible bombear únicamente en el periodo más barato, lo que reduce los costes energéticos.
- Tubería de Impulsión, de PEAD DN 160-200-225 PN 10 con doble función impulsión-distribución.
- Balsa elevada. Capacidad de 2.126,86 m<sup>3</sup> y altura máxima del dique de 3,7 m.
- 1 red de riego de presión natural abastecido por gravedad desde la balsa elevada.
- Materiales:
  - PEAD DN 90-225 PN 10 para la red de distribución e impulsión
  - PEAD DN 32-90 PN 10 para la red terciaria

- Línea eléctrica aérea de media tensión, desde el punto de conexión hasta el transformador ubicado en la estación de bombeo, con una longitud de 44 m. Potencia a contratar 20 kW.
- El coste energético, para el bombeo son 2.381,43 €/año (IVA e impuestos incluidos), 57,01 €/ha y año.

La superficie regable, unificada en un único piso de riego, se dividirá en agrupaciones de hidrante, de una superficie media de 3-4 ha, con un hidrante que dispondrá de una válvula hidráulica que comandará la apertura y cierre de la agrupación y un contador general cuando la agrupación esté compuesta por una explotación, y de un contador por explotación cuando la agrupación esté formada por varias explotaciones, como norma general con un máximo de 4 a 6 explotaciones por hidrante.

Desde la válvula hidráulica partirán las tuberías terciarias encargadas de distribuir el agua hasta cada explotación.

Todas las tuberías serán de PEAD, e irán alojadas en zanjas. Las zanjas serán de sección variable, pero procurando que haya como mínimo 1 metro de profundidad por encima de la generatriz superior de la tubería.

El riego previsto será para riego por goteo, pudiéndose dar el riego por aspersión donde exista presión suficiente, estableciendo un uso del 100% hasta 1 hidrante simultáneo por ramal y del 90% cuando el número de hidrantes abiertos sea mayor que 1, y organizado dentro de la agrupación de hidrante.

En los siguientes apartados trataremos de describir las infraestructuras que son objeto de la actuación, con el fin de poder tener una visión global de toda la modernización.

## 10.2 OBRA DE TOMA

La captación en la Acequia de Buicio, un ramal del Canal de la Margen Derecha del Najerilla, se hará a través de una nueva toma consistente en:

- Demolición de un tramo del actual Canal, de sección trapezoidal, para la posterior reposición mediante sección rectangular.
- Construcción, en el propio cauce del Canal, de un aliviadero de tipo "pico de pato", cuya función será la de mantener un nivel mínimo de agua en este punto.

- Construcción de una nueva toma lateral realizada en el Canal, en las coordenadas X: 530.608 e y: 4.703.566, en su margen izquierda, en la que se dispondrá una reja de desbaste que evite la entrada de sólidos de gran tamaño a la nueva balsa, así como una barandilla de protección para evitar caídas al canal durante el manejo y/o mantenimiento de los equipos e infraestructuras de la obra de toma.
- La nueva toma dispondrá igualmente de una compuerta seccionadora, que dará entrada a la tubería de llenado de la balsa. La compuerta será motorizada y automatizada, de forma que pueda integrarse en el Sistema Automático de Información Hidrológica y de Comunicación Fónica de la Cuenca Hidrográfica del Ebro (SAIH).
- Adosada a la apertura en el lateral de la acequia se proyecta una arqueta desde la que partirá la denominada tubería de llenado, a través de la cual se conducirá el agua desde la captación hasta el interior de la balsa de regulación.

## 10.3 TUBERÍA DE LLENADO

Se denomina Tubería de Llenado a la encargada de conducir el agua desde la Acequia de Buicio hasta la Balsa Pie de Canal, desde la que se regulará y almacenará el agua correspondiente a toda la zona regable y se suministrará agua a la Estación de Bombeo a construir. Es importante recalcar que esta infraestructura sólo tendrá las funciones de llenado de la Balsa Pie de Canal.

Para ello se contempla una tubería que parte desde la obra de toma a ejecutar en el canal, de 33 m de longitud, de Acero Helicoidal en DN 219.

#### 10.4 Balsa Pie de Canal

La solución constructiva propuesta para la construcción de este elemento comprende la ejecución de un dique perimetral con materiales procedentes de la excavación adecuadamente compactados eliminando tanto el material vegetal como los rellenos antrópicos, impermeabilizándose mediante lámina de PEAD y geotextil. Las características constructivas del depósito de regulación se recogen a continuación:

- Cota de coronación (m)	- 437,2
- Anchura de coronación (m)	- 4,00
- Cota de fondo media (m)	- 433
- Cota de agua (N.A.M.O.) (m)	- 436,05
- Altura de agua (N.A.M.O.) (m)	- 4,05
- Cota de agua (N.A.M.E.) (m)	- 436,13
- Volumen de agua (N.A.M.O.) (m3)	- 3.148
- Resguardo sobre N.A.M.O. (m)	- 1,15
- Superficie de fondo de balsa (m2)	- 593
- Perímetro fondo de balsa (m)	- 98
- Superficie lámina de agua (N.A.M.O.) (m2)	- 1.600
- Superficie de coronación (m2)	- 1.890
- Perímetro arista de coronación (m)	- 161
- Talud aguas arriba (interior)	- 2,5/1
- Talud aguas abajo desmonte (exterior)	- 1/1
- Talud aguas abajo terraplén (exterior)	- 2/1
- Volumen de desmonte (m3)	- 1.887,02
- Volumen de terraplén (m3)	- 27.93,51
- Superficie total ocupada por la balsa (m2)	- 3074

#### 10.5 ESTACIÓN DE BOMBEO

Se proyecta la construcción de una Estación de Bombeo, abastecida desde la Balsa Pie de Canal, para dar suministro a la Balsa Elevada.

En esta estación de bombeo, se encuentran los equipos de bombeo que alimentan la impulsión desde una cántara de aspiración en la que desemboca la tubería que parte desde la toma de fondo de la balsa. La tubería de impulsión prevista tendrá dos funciones, por un lado, la de impulsión en la fase de bombeo para el llenado de la balsa elevada, y por otra, la de distribución a la red de riego.

A continuación, se describe el **equipo de bombeo** a instalar:

- Bomba de 18,5 kW potencia motor funcionando a 23,06 l/s (83 m3/h) a 50 m.c.a, con caudal mínimo de 10 l/s (36 m3/h), accionada mediante arrancador.

La potencia absorbida total, para todos los equipos en el punto de diseño será de 24,4 kW.

El suministro eléctrico a las instalaciones se realizará a partir de la red eléctrica.

Para poder alojar todos los elementos previstos en esta estación de bombeo se ha previsto la construcción de una nave de planta rectangular, con unas dimensiones totales de 5 m de luz y 8 m de longitud, con una altura libre de pilar de 3,5 m.

#### 10.6 TUBERÍA DE IMPULSIÓN

Se denomina Tubería de Impulsión a la encargada de conducir el agua desde la Estación de Bombeo hasta la Balsa Elevada, desde la que se regulará y almacenará el agua correspondiente a la red de riego. Es importante recalcar que esta infraestructura tendrá las funciones de impulsión a y, a la vez, de distribución de la red.

Para ello se contempla una tubería que parte desde la Estación de Bombeo de 820 m de longitud de PEAD en DN 160-200-225.



### 10.7 Balsa Elevada

La solución constructiva propuesta para la construcción de este elemento comprende la ejecución de un dique perimetral con materiales procedentes de la excavación adecuadamente compactados eliminando tanto el material vegetal como los rellenos antrópicos, impermeabilizándose mediante lámina de PEAD y geotextil. Las características constructivas del depósito de regulación se recogen a continuación:

- Cota de coronación (m)	- 480
- Anchura de coronación (m)	- 4,00
- Cota de fondo media (m)	- 476
- Cota de agua (N.A.M.O.) (m)	- 479,05
- Altura de agua (N.A.M.O.) (m)	- 3,05
- Cota de agua (N.A.M.E.) (m)	- 479,13
- Volumen de agua (N.A.M.O.) (m3)	- 2.127
- Resguardo sobre N.A.M.O. (m)	- 0,95
- Superficie de fondo de balsa (m2)	- 364
- Perímetro fondo de balsa (m)	- 82
- Superficie lámina de agua (N.A.M.O.) (m2)	- 10140
- Superficie de coronación (m2)	- 1.357
- Perímetro arista de coronación (m)	- 139
- Talud aguas arriba (interior)	- 2,25/1
- Talud aguas abajo desmonte (exterior)	- 1/1
- Talud aguas abajo terraplén (exterior)	- 1,75/1
- Volumen de desmonte (m3)	- 5.178,50
- Volumen de terraplén (m3)	- 1.731,63
- Superficie total ocupada por la balsa (m2)	- 2.466

### MEMORIA

### 10.8 RED DE TUBERÍAS Y VALVULERÍA

La solución definitiva por la que se ha optado está basada en una red de tuberías enterradas, tanto las principales como las secundarias, que darán servicio a todas y cada una de las parcelas a modernizar.

Para el diseño de la Red de Riego se ha únicamente el material PEAD, en timbraje PN10.

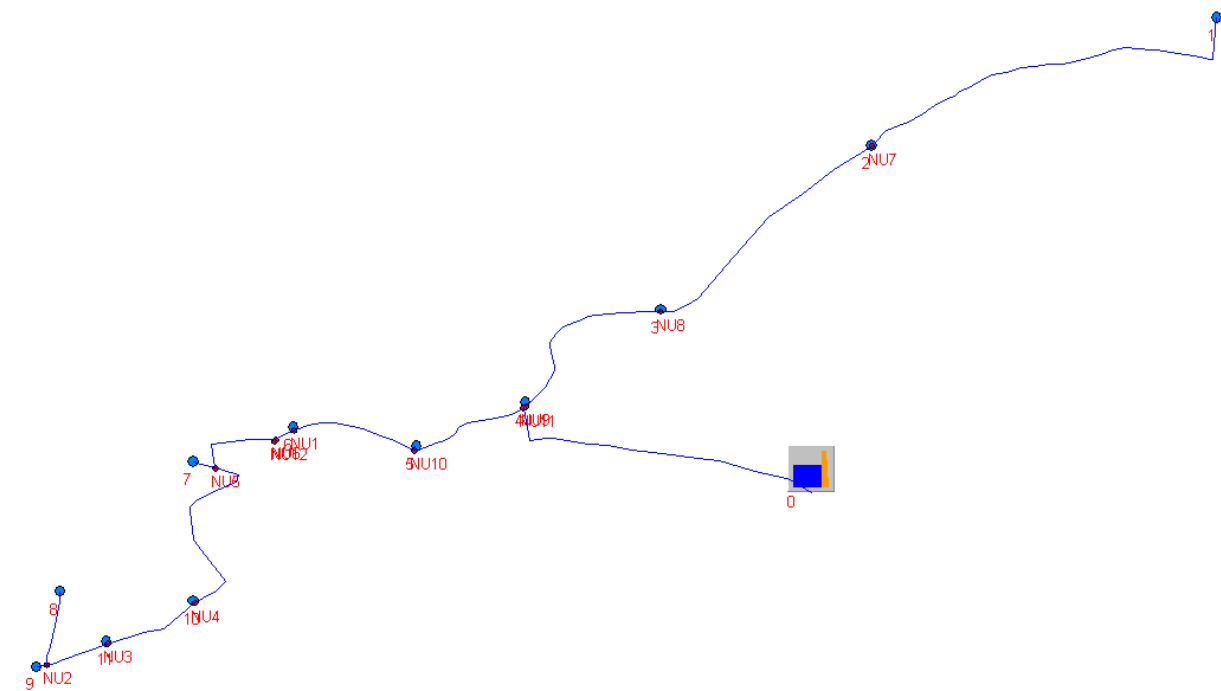
Se ha partido de la relación de propietarios, parcelas y superficies, que se recogen en el anejo nº 2 "Listado de propietarios y superficie afectada".

#### CAPTURAS DE LA RED

La zona regable se unifica en un único piso de riego, abastecido desde un punto, la estación de bombeo de la balsa a pie de canal.

Mediante la simulación de GESTAR se han obtenido, para los tramos de tubería definidos anteriormente, valores de caudal, velocidad, y presión en el nodo.

A continuación, se muestra gráficamente la distribución de tuberías y ramales de las redes de riego objeto del presente proyecto.



#### 10.8.1.1 BASES PARA EL CÁLCULO DE LA RED

Los caudales para el cálculo de la red de riego se han establecido de acuerdo con la primera fórmula de CLEMENT para redes de riego a la demanda.

La U (Pq), función de la calidad de funcionamiento, toma los siguientes valores:

**Tabla 1.-** Calidad de Funcionamiento.

Nº DE TOMAS	CALIDAD FUNCION. (Pq)	U(Pq)
Nº tomas < 1	100	
Nº tomas > 1	90	1,282

El sistema de riego será a la demanda entre hidrantes, y en aquellos hidrantes compartidos, el riego de parcelas será a turnos.

Para las redes de presión natural se prevé una duración diaria de riego de 24 horas diarias con un rendimiento de la red del 80%, en este sentido el rendimiento usado en la red será del 80% (suponiendo un rendimiento del 80% x  $\frac{168}{168}$ ).

Las tuberías se han calculado a partir de los caudales reales obtenidos en el punto anterior mediante el programa GESTAR, tal como se recoge en el anejo nº 7 "Cálculos hidráulicos y mecánicos de la red de riego y del bombeo".

#### 10.8.1.2 CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE CAUDALES

Las dotaciones definitivas establecidas son Superficie (ha) x 3 = X l/s.

#### 10.8.1.3 METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Definidas las condiciones de servicio en todos y cada uno de los nodos que componen la red, su tipología y, los caudales circulantes en cada tramo, se ha realizado la optimización mediante el programa GESTAR y su módulo de cálculo DIOPCAL, tal y como se recoge en el anejo nº 7 "Cálculos hidráulicos y mecánicos de la red de riego".

Los parámetros fijados para el desarrollo del proceso de cálculo son:

- Caudal ficticio continuo: ..... 0,289 l/s
- Rendimiento de la red, r: ..... 0,80

- Velocidad mínima admisible: ..... 0,5 m/s
- Velocidad máxima admisible: ..... 2,0 m/s
- Materiales: ..... PEAD

En las redes se han diseñado válvulas de vaciado en sus puntos más bajos, en previsión de facilitar los trabajos en las tareas de reparación o cualquier otra que pueda requerir el vaciado ocasional de las tuberías. Los diámetros de estos elementos se diseñan en función del volumen de agua a evacuar en cada punto.

De igual modo, a lo largo de toda la red se colocarán ventosas, en los puntos más elevados de ésta, para que realicen sus funciones durante el llenado, vaciado y funcionamiento de la tubería. Éstas serán de triple efecto con la finalidad de:

- Eliminar el aire durante el llenado.
- Introducir aire en el vaciado, evitando plegamientos.
- Eliminar aire y gases disueltos, durante el funcionamiento.

Tras estudiar los valores obtenidos, únicamente se han instalado ventosas de 2". Su localización concreta se detalla en los planos.

#### 10.8.1.4 CÁLCULO MECÁNICO DE LAS TUBERÍAS.

Para el cálculo mecánico de las tuberías se ha utilizado el programa MECANICO y el software disponible en la web de ASETUB, así como cálculos específicos aportados por alguno de los fabricantes de estas tuberías. Los cálculos mecánicos de las tuberías se justifican en el anejo nº 7 "Cálculos hidráulicos y mecánicos de la red de riego"

Para contrarrestar el empuje originado por la presión interna de las tuberías en los puntos singulares (codos, reducciones, tes, etc.) se prevé la construcción de dados de anclaje, ejecutados "in situ" con bloques de hormigón en masa, cuyas dimensiones serán función del diámetro nominal de la tubería, de la presión de trabajo y de la geometría de la pieza a proteger. Los resultados obtenidos en este proceso de dimensionado se adjuntan en el anejo nº 7 "Cálculos hidráulicos y mecánicos de la red de riego"

#### 10.8.2 EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS

Para la instalación y montaje en zanja de las tuberías de la Red de Riego, se consideran las siguientes condiciones de montaje.

Se procederá en primer lugar al desbroce y retirada de la capa vegetal, procediéndose a su acopio para la posterior restitución.

Posteriormente, se excavará una zanja, con una anchura mínima que permita su correcta instalación. Se ha considerado para ello una anchura en la base que oscila entre los 0,60 m. para las tuberías de menor diámetro y 1 m aproximadamente para las de mayor diámetro. Como criterio general se asegurará un recubrimiento mínimo por encima de la tubería de 1,0 m. Los taludes de excavación serán de 1H/5V, salvo en aquellos puntos o tramos del trazado en los que las características geotécnicas del terreno recomienden por cuestiones de seguridad, taludes más tendidos.

En algunas ocasiones, se prevé la instalación de más de una tubería en una misma zanja, manteniendo igualmente las distancias consideradas como mínimas para permitir su correcta instalación. En este caso se ha considerado una separación entre conducciones de 0,50 m., manteniendo una separación de 0,30 m. entre estas y las paredes de la zanja.

Para el posterior relleno de las zanjas, una vez dispuesta la tubería en su interior, se ha establecido las siguientes condiciones de montaje:

- PEAD (DN ≤ 400 mm). Cama de apoyo compuesta por una capa de grava 6/12 mm de 10 cm de espesor, relleno con material seleccionado compactado al 95 % del Proctor Normal hasta 0,10 m por encima de la generatriz superior de la tubería y rematado con un relleno de material ordinario hasta completar la sección, por último, se realizará la reposición de la capa vegetal.

### 10.8.3 VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO

Al inicio de algunos ramales, se instalará una válvula de corte. Dichas válvulas serán válvulas de compuerta con reductor manual y la presión nominal que se establece en los planos y del diámetro de la tubería correspondiente.

En la obra existirán un tipo de seccionamiento.

- Arqueta para válvulas de seccionamiento menor de 315: Se realizará mediante la colocación de una válvula de compuerta con el correspondiente diámetro a la profundidad de la tubería. Desde esta profundidad se instalará un extensor de acero galvanizado hasta superficie desde donde se podrá accionar. El volante de accionamiento se encontrará alojado en un anillo prefabricado de hormigón de DN 1000 con una tapa de acero en su parte superior que hará las veces de arqueta.

En caso de existir dos válvulas juntas o muy próximas, se agruparán en nudos.

### 10.8.4 CALDERERÍA Y ELEMENTOS DE UNIÓN

La calderería irá construida en acero al carbono A-42-B con bridas de Acero al Carbono ST-275-JR, según DIN 2576-PN10 o DIN 2502-PN16. Los espesores de chapa variarán según diámetros y timbraje de tubería.

### 10.8.5 VENTOSAS

Se dispondrán ventosas metálicas trifuncionales antes o después de cada válvula de corte de los ramales, así como en los puntos elevados. Las ventosas se proyectan con las siguientes características:

Diámetro de las Ventosas:

TUBERÍA (mm)	VENTOSA (")	VÁLV. CORTE (mm)	UNIÓN	PURGADOR (mm)
D > 1000	8"	Comp. 200	T con brida 8"	4,75
800-1000	6"	Comp. 150	T con brida 6"	4,75
500-700	4"	Comp. 100	T con brida 4"	4,75
315-400	3"	Comp. 80	T con brida 3"	3,00
D ≤ 280	2"	Bola. 50	T con brida 2"	2,00

En nuestro caso, todas ellas serán de 2".

### 10.8.6 VÁLVULAS DE DESAGÜE

Se proyecta la instalación de válvulas de vaciado de las tuberías en los puntos que se indican en los planos. Dichas válvulas se proyectan únicamente del siguiente tipo:

DN TUBERÍA	Ø VÁLVULA (mm.)	TIPO
DN < 400	100	Compuerta.

En la obra podrán existir dos tipos de desagües:

- Tipo I. Salida a cauce natural.  
Seccionamiento enterrado con accionamiento mediante eje telescópico, relleno de grava 6/12 y arqueta DN 1000 de tubo machihembrado con tapa de acero galvanizado en caliente. Tubería de PVC hasta cauce natural.
- Tipo II. Sin salida a cauce natural. Doble pozo.

Seccionamiento enterrado con accionamiento mediante eje telescópico, relleno de grava 6/12 y arqueta DN 1000 de tubo machihembrado con tapa de acero galvanizado en caliente. Tubería de PVC hasta el segundo pozo. Segundo pozo, compuesto por anillos de tubo machihembrado DN 1000, de hasta 3 metros de profundidad.

#### 10.8.7 OBRA CIVIL, ARQUETAS, ANCLAJES

Se proyectan los siguientes tipos de arquetas:

- Tubos prefabricados de hormigón de 1,00 m de diámetro para los desagües.
- Tubos prefabricados de hormigón de 1,00 m de diámetro para las ventosas, de 2".
- Arquetas in situ HA-35.
- Caseta prefabricada de 2,00 x 1,00 x 2,00 m de hormigón HM-20 para los hidrantes de 3" y 4" individuales.
- Casetas prefabricadas de 2,50 x 1,50 x 2,00 m de hormigón HM-20 para los hidrantes compartidos de 2" y 3" hasta 12 tomas.

Se proyectarán anclajes en los codos y tés de las tuberías de la red de riego, en hormigón HM-20, calculados para la presión de prueba.

#### 10.8.8 OBRAS ESPECIALES

Es necesario cruzar la carretera LR-211 al final del ramal R-1, justo antes de llegar a la derivación del hidrante 9. Se trata de un tramo de tubería proyectado en PEAD 160 PN 10 y se solucionará mediante una hinca.

Para más información puede consultarse el Documento nº 2 "Planos", de este proyecto.

#### 10.8.9 HIDRANTES DE LA RED PRINCIPAL

De forma general los hidrantes diseñados contarán con una válvula hidráulica contadora de 3".

Existirán dos tipos de hidrantes, hidrantes únicos e hidrantes compartidos.

##### Hidrantes únicos:

- Una válvula de seccionamiento general, tipo compuerta.
- Una ventosa.
- Un filtro de malla de paso recto.

- Una válvula hidráulica con limitador de caudal tipo paleta, regulador de presión y contador

##### Hidrantes Compartidos:

- Una válvula de seccionamiento general, tipo compuerta.
- Un filtro de malla en de paso recto.
- Una válvula hidráulica con limitador de caudal tipo paleta, regulador de presión y contador.
- Una ventosa.
- Tantos contadores con emisor de pulsos y válvulas de compuerta como tomas existan en el hidrante.

La función principal de los hidrantes será la gestión de la red y control de los consumos. Para ello incorporarán válvulas hidráulicas de regulación y control y contadores, tantos como usuarios estén asignados a cada hidrante de forma que la comunidad de regantes tendrá un control absoluto de los consumos de cada uno de los usuarios.

#### 10.8.10 RED DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR. RED TERCIARIA

Para dar servicio a las parcelas de los diferentes propietarios que constituyen las agrupaciones, se diseña una red de tuberías, identificada como Red de Distribución Interior o Red Terciaria, encargada de transportar el agua desde el hidrante de agrupación (hidrante compartido) hasta cada una de las tomas de parcela. Esta red de tuberías será ramificada, en tubería de PEAD 32-90 enterrada, de diámetro variable, en función de la dotación disponible en el propio hidrante.

Las condiciones de instalación y montaje de estas tuberías serán idénticas a las descritas anteriormente, en el caso de la Red de Distribución.

#### 10.9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Para dotar de suministro eléctrico a la estación de bombeo de nueva construcción se proyectan las siguientes actuaciones:

- Desde el punto de entronque facilitado por la compañía, Línea Aérea MT existente, con apoyo existente, hasta el nuevo Centro de Transformación de Intemperie sobre Apoyo, se prevé una longitud total en planta de 45 metros, con las siguientes características:
- ENTRONQUE Y REFUERZO. Actuaciones a realizar por la Compañía:



- En el apoyo de entronque con la línea general se instalará un seccionador, adecuando el sistema de tierras con acera equipotencial
- EXTENSIÓN. Actuaciones a realizar por el Promotor y posterior cesión a la Compañía:
  - Tendido 1º vano de DC hasta 1º Apoyo de la instalación particular. Compuesto por Línea aérea simple de Media Tensión, LA-56 (47-AL1/8-ST1A).
- EXTENSIÓN. Actuaciones a realizar por el Promotor. Instalaciones particulares:
  - La infraestructura eléctrica
  - 1º Apoyo tipo celosía recto, con autoválvula y seccionador.
  - Nuevo Centro de Transformación de Intemperie sobre Apoyo particular.

La energía será suministrada por la compañía IBERDROLA 13.200 V/50Hz tensión entre fase (fase – fase). Las características de esta línea corresponden con las de una línea de tercera categoría, con un nivel de aislamiento de conductores que corresponde a 24 kV.

#### 10.10AUTOMATIZACIÓN

El sistema cuenta con los siguientes elementos:

- Obra de toma
- Balsa Pie de Canal
- Estación de Bombeo. A balsa elevada
- Balsa elevada
- Centro de Control. Situado la EB de la Zona Oeste

#### 10.11TELECONTROL

Se prevé la instalación de un sistema que posibilite el telecontrol en alta de apertura y cierre de hidrantes, lectura de contadores, sensor de intrusismo en arquetas y condiciones de presión de la red. Básicamente, este Sistema de Telegestión de regadíos estará compuesto por los siguientes elementos:

- 1.-Estaciones Remotas
- 2.-Sistema de Comunicaciones
- 3.-Sistema de Alimentación
- 4.-Centro de Control
- 5.-Programa de Telegestión

## MEMORIA

Todos estos elementos actuarán como un conjunto que posibilitará una gestión eficiente de las instalaciones y un uso más racional y cómodo del agua.

También se contempla el uso de una aplicación Scada para la telegestión de las instalaciones de la Obra de Toma, Estación de Bombeo, Balsa pie de canal y Balsa elevada.

El sistema de comunicaciones previsto será vía radio con frecuencia libre (aunque, sin necesidad de cambiar de equipo, quedan posibilitados los sistemas mixtos GPRS/Radio o similares).

Para más información, ver anejo nº 12 "Telecontrol"

### 11 PROTECCIÓN CATÓDICA

En el proyecto se prevé la protección de todas las tuberías metálicas o con elementos metálicos en su composición (acero helicosoldado), y en todas aquellas piezas aisladas de calderería, (AHS, PVC y PRFV).

Para la protección se utilizarán como electrodos dispersores de corriente, ánodos de magnesio de 4,1 Kg. de peso unitario, con un cable RV 0,6/1 kV de 1 x 6 mm<sup>2</sup> de sección para su conexión al cable anódico. Estos ánodos irán recubiertos con una capa de mezcla activadora de aproximadamente 20 Kg/ánodo.

Para las piezas especiales aisladas (codos y tes de calderería), se utilizarán ánodos de magnesio de 4,1 kg de peso unitario, con un cable de 1 x 6 mm<sup>2</sup> de sección para su conexión a la pieza especial. Estos ánodos irán recubiertos con una capa de mezcla activadora de aproximadamente 10 Kg/ánodo.

### 12 PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS Y PERIODO DE GARANTÍA

La duración total de las obras se ha estimado en 6 meses, incluida la puesta en marcha. La programación de las obras se detalla en el Anejo nº 13 "Programa de ejecución de las obras", siendo el resumen del mismo el cronograma que se presentan en dicho anejo.

El plazo de garantía de las obras será de 2 campañas de riego, sin perjuicio de lo contemplado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

### 13 CONTROL DE CALIDAD

En cuanto al control de calidad, en el Anejo nº 18 "Plan de Control de Calidad" se detallan los ensayos que se deberán llevar a cabo en la ejecución de las obras, así como su frecuencia de muestreo. Estos ensayos son los mínimos necesarios que deberá realizar el Contratista, con independencia de lo estipulado posteriormente en su Plan de Aseguramiento de la Calidad de Obra (PAC).

### 14 SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento con la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, con el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre, el presente Proyecto debe contar, como parte de la documentación técnica necesaria, con un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Este Estudio de Seguridad y Salud, establece durante la ejecución de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgo de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Por lo tanto, las indicaciones reflejadas en el citado estudio servirán para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

### 15 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

*Se desarrolla en el Anejo 17 el Plan de Gestión de residuos en cumplimiento de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.*

De acuerdo con el mencionada Ley se realizará una separación de los distintos residuos que se vayan a generar en obra, y se procederá a su traslado a un lugar conveniente para su tratamiento.

La estimación se realiza en función de las categorías de los residuos, expresadas en toneladas y metros cúbicos, tal y como establece el RD 105/2008.

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 5 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tm/m<sup>3</sup>. Se ha considerado como superficie construida la correspondiente a un 10% de la zona de desbroce de las balsas y un 5% de la longitud total de las redes de distribución, considerando así los elementos puntuales que conforman la red únicamente considerando ese porcentaje de la longitud debido a que las actuaciones son mayoritariamente movimientos de tierras que se considera que no van a generar residuos al reutilizarse en la propia obra para rellenos.

El volumen de tierras procedentes de la excavación se ha extraído de las mediciones de presupuesto.

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

RESIDUOS DE OBRA					
Código CER	Tipología	% de peso	Peso Residuo (T)	Densidad (Entre 1,5 y 0,5)	Volumen Residuo (m <sup>3</sup> )
170101 (hormigón)	Inerte	0,422	16,13	1,50	10,77
170904 (residuos mezclados de la construcción y de la demolición diferentes de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903)	Inerte	0,290	11,09	1,50	7,41
170405 (Hierro y acero)	No Especial	0,100	3,82	1,50	2,55
170201 (madera)	No Especial	0,050	1,91	0,60	3,19
170203 (plástico)	No Especial	0,100	3,82	0,90	4,25
150101 (envases de papel y cartón)	No Especial	0,010	0,38	0,90	0,42
170604 (materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 170601 y 170603)	No Especial	0,003	0,11	1,31	0,08
170103 (tejas y materiales cerámicos)	No Especial	0,010	0,38	1,49	0,25
170411 (cables distintos de los especificados en el código 170410)	No Especial	0,001	0,04	1,30	0,03
170802 (materiales de construcción diferentes de los especificados en el código 170801)	No Especial	0,003	0,11	1,20	0,09
080112 (residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 080111)	No Especial	0,003	0,11	1,20	0,09
150110* (envases que contengan sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas: pinturas, barnices, disolventes, adhesivos, siliconas, aerosoles, etc.)	Especial	0,003	0,11	0,90	0,12
080409* (residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas)	Especial	0,001	0,04	0,25	0,16
050105* (vertido de hidrocarburos)	Especial	0,001	0,04	0,25	0,16
120110* (aceites sintéticos de mecanizado)	Especial	0,003	0,11	0,50	0,22
<b>TOTAL</b>			<b>38,20</b>		<b>29,79</b>

## 16 REVISIÓN DE PRECIOS

En relación a la revisión de precios será preceptivo lo estipulado en el PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS DE LA LICITACIÓN DEL PROYECTO Y EL CONTRATO DE EJECUCION DE LAS OBRAS.

## 17 INCIDENCIA AMBIENTAL

Paralelamente al presente proyecto se redacta la "Documentación Ambiental de las Actuaciones Previstas en el Proyecto de Modernización de las Infraestructuras de riego de la Comunidad de Regantes Margen Derecha del río Najerilla. T.M. de Cenicero (La Rioja)". con el objeto de someter las actuaciones recogidas en el citado proyecto, al procedimiento de evaluación de Impacto Ambiental.

Dicho documento comprende el estudio de la viabilidad medioambiental de la actuación, y permite cumplir con la legislación vigente en materia de Protección Ambiental, siendo esta la Ley 9/2018 de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.

A fecha de redacción del presente proyecto no se dispone de resolución del procedimiento de evaluación ambiental. El presupuesto del proyecto contempla las medidas ambientales incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental pendiente de resolución. En caso de requerirse por parte del organismo ambiental contemplar medidas adicionales se incluirán en fase de obra.

## 18 SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS

En cuanto a los servicios afectados, permisos y licencias, en el Anejo nº 16 "Servicios afectados, permisos y licencias" se detallan los tramites en los organismos y administraciones en los que se deben tramitar permisos y licencias en los ulteriores pasos previos a la ejecución material de las obras definidas en el presente proyecto.

Se deberá proceder a la solicitud de los permisos y licencias correspondientes a los siguientes organismos y entidades para la ejecución de las obras:

- MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS
  - ADIF. Línea ferroviaria 700 Casetas-Bilbao

- DEPARTAMENTO DE SOSTINIBILIDAD, TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y PORTAVOCÍA DEL GOBIERNO. DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS.
  - Dirección General de infraestructuras de la Consejería de Sostenibilidad, transición ecológica y portavocía del gobierno. Cruce carretera autonómica LR-211.
- AYUNTAMIENTO DE CENICERO
  - Cruces de caminos.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
  - Obra de toma en el Canal de la Margen Derecha del Najerilla.
- IBERDROLA
  - Línea MT y Conexión

Para la redacción del presente proyecto se han realizado las consultas pertinentes ante los organismos y entidades responsables, tendentes a conocer de antemano las condiciones generales y particulares para la ejecución de las obras previstas, para su consideración en esta fase de diseño.

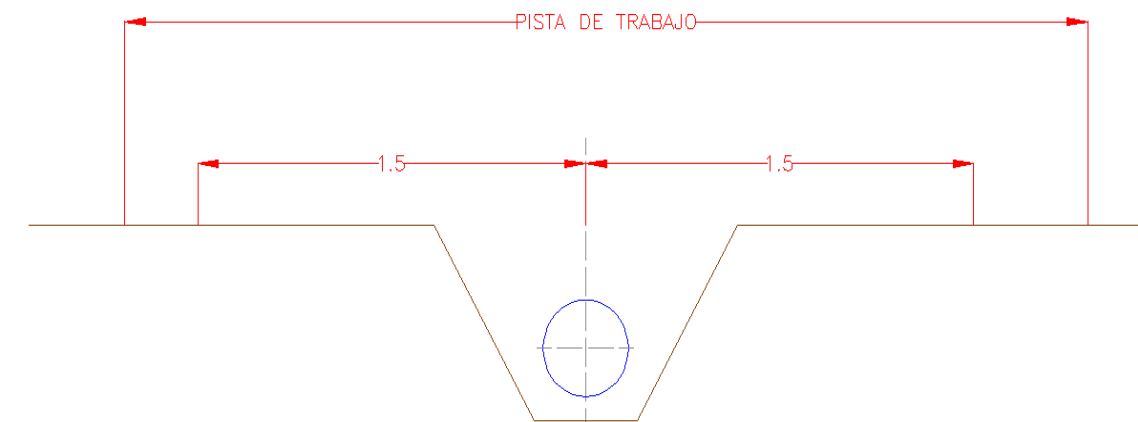
## 19 EXPROPIACIONES, OCUPACIONES TEMPORALES Y SERVIDUMBRES

Por la envergadura de las actuaciones planteadas en el presente Proyecto y la disposición de las parcelas a regar, se producirán una serie de afecciones u ocupaciones, debidas a la construcción de infraestructuras como las Balsas de Regulación y la Estación de Bombeo, así como al trazado de las tuberías que conllevarán una imposición de servidumbres.

En la fase de ejecución de las obras puede ser necesario recurrir a expedientes de expropiación forzosa para algunas de las parcelas afectadas. Por este motivo, se detallan en el Anejo nº 15 "Relación de bienes afectados" las parcelas catastrales que se van a ver afectadas por esta ocupación permanente y la superficie afectada.

Igualmente, en el citado anejo, se especifican una serie de parcelas que van a ser objeto de ocupación temporal, como consecuencia de la instalación de las tuberías de la Red de Distribución, así como aquellas con ocupación temporal o permanente originada por la ejecución de la línea eléctrica de media tensión.

Las anchuras de trabajo establecidas han sido las siguientes:



- RED DE RIEGO: Las anchuras varían en función del tamaño de la tubería la orografía y siempre medido en horizontal al eje. Presentando la red proyectada diámetros inferiores a los 315 mm se toma una pista de trabajo de 10 m.
- RED SECUNDARIA/TERCIARIAS: En este caso la anchura se mantiene fija, en 8 m de anchura en todas las terciarias.

## 20 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto constituye una obra completa, entendiéndose por tal la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueden ser objeto, y comprender todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra.

## 21 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO

### DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

- ANEJO Nº 1: FICHA TÉCNICA
- ANEJO Nº 2: LISTADO DE PROPIETARIOS Y SUPERFICIE AFECTADA
- ANEJO Nº 3: ESTUDIO AGRONÓMICO
- ANEJO Nº 4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y MATERIALES. JUSTIFICACIÓN DE SOLUCIÓN ADOPTADA
- ANEJO Nº 5: DATOS TOPOGRÁFICOS
- ANEJO Nº 6: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº 7: CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y MECÁNICOS DE LA RED DE RIEGO Y DEL BOMBEO
- ANEJO Nº 8: BALSAS
- ANEJO Nº 9: CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO Nº 10: INSTALACIONES ELÉCTRICAS. MEDIA TENSIÓN
- ANEJO Nº 11: INSTALACIONES ELÉCTRICAS. BAJA TENSIÓN
- ANEJO Nº 12: TELECONTROL Y TELEGESTIÓN DEL RIEGO
- ANEJO Nº 13: PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS
- ANEJO Nº 14: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 15: RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS
- ANEJO Nº 16: SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS
- ANEJO Nº 17: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 18: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO Nº 19: ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA
- ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 21: DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
- ANEJO Nº 22: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO Nº 23: INDICADORES

### DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

Nº	NOMBRE DE PLANO
01	SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
02	EMPLAZAMIENTO
03	PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS
04	OBRA DE TOMA
05.01	BALSA PIE DE CANAL. PLANTA GENERAL DE OBRAS
05.02	BALSA PIE DE CANAL. ESTADO ACTUAL
05.03	BALSA PIE DE CANAL. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
05.04	BALSA PIE DE CANAL. PLANTA PERFILES
05.05	BALSA PIE DE CANAL. PERFILES TRANSVERSALES
05.06	BALSA PIE DE CANAL. SECCIÓN TIPO
05.07	BALSA PIE DE CANAL. OBRA DE ENTRADA
05.08	BALSA PIE DE CANAL. TOMA Y DESAGÜE DE FONDO
05.09	BALSA PIE DE CANAL. ALIVIADERO
05.10	BALSA PIE DE CANAL. DRENAJES
06.01	ESTACIÓN DE BOMBEO. EMPLAZAMIENTO
06.02	ESTACIÓN DE BOMBEO. INSTALACIONES
06.03	ESTACIÓN DE BOMBEO. OBRA CIVIL
06.04	ESTACIÓN DE BOMBEO. URBANIZACIÓN
06.05	ESTACIÓN DE BOMBEO. MEDIA TENSIÓN
06.06	ESTACIÓN DE BOMBEO. BAJA TENSIÓN
07.01	BALSA ELEVADA. PLANTA GENERAL DE OBRAS
07.02	BALSA ELEVADA. ESTADO ACTUAL
07.03	BALSA ELEVADA. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
07.04	BALSA ELEVADA. PLANTA PERFILES
07.05	BALSA ELEVADA. PERFILES TRANSVERSALES
07.06	BALSA ELEVADA. SECCIÓN TIPO
07.07	BALSA ELEVADA. OBRA DE TOMA Y TOMA DE FONDO
07.08	BALSA ELEVADA. ALIVIADERO
07.09	BALSA ELEVADA. DRENAJES
08	TUBERÍA DE IMPULSIÓN. PLANTA
09	TUBERÍA DE IMPULSIÓN. PERFIL LONGITUDINAL
10.01	AGRUPACIONES DE RIEGO. PLANTA GENERAL
10.02	AGRUPACIONES DE RIEGO. TOMAS Y TERCARIAS
11.01	PLANTA GENERAL DE LAS REDES
12.01	DETALLES DE LAS REDES. HIDRANTES



Nº	NOMBRE DE PLANO
12.02	DETALLES DE LAS REDES. ARQUETAS
13.03	DETALLES DE LAS REDES. SECCIONES TIPO
12.04	DETALLES DE LAS REDES. CRUCES
12.05	DETALLES DE LAS REDES. HINCAS
12.06	DETALLES DE LAS REDES. PIEZAS CALDERERÍA
12.07	DETALLES DE LAS REDES. ANCLAJES

**DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES**

**DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTOS**

- 4.1.- MEDICIONES AUXILIARES
- 4.2.- MEDICIONES
- 4.3.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- 4.4.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- 4.5.- PRESUPUESTOS PARCIALES
- 4.6.- RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS

**22 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	OBRA DE TOMA	4.359,65 €
02	BALSA PIE DE CANAL	58.811,88 €
03	ESTACION DE BOMBEO	36.606,46 €
04	BALSA ELEVADA	48.110,53 €
05	RED DE RIEGO E IMPULSION	140.351,98 €
06	TERCIARIAS	7.846,57 €
07	BAJA TENSIÓN	16.660,47 €
08	MEDIA TENSIÓN	18.723,77 €
09	AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL	26.278,88 €
10	GESTIÓN DE RESIDUOS	327,98 €
11	SEGURIDAD Y SALUD	9.280,93 €
12	MEDIDAS AMBIENTALES	3.652,35 €
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>371.011,45 €</b>

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y UN MIL ONCE MIL EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EURO.

**23 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>371.011,45 €</b>
13,00% Gastos generales.....	48.231,49 €
6,00% Beneficio industrial.....	22.260,69 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (ANTES DE IVA)</b>	<b>441.503,63 €</b>
21,00% I.V.A. ....	92.715,76 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA INCLUIDO)</b>	<b>534.219,39 €</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS DE EURO.

Zaragoza, julio de 2024



D. Daniel Cameo Moreno

Colegiado Nº 1059 del Colegio Oficial de Ingenieros

Agrónomos de Aragón, Navarra y País Vasco



**ANEJO N° 1.- FICHA TÉCNICA**

## ÍNDICE

### ANEJO 1.- FICHA TÉCNICA

<b>1</b>	<b>TITULO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETO DEL PROYECTO.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>PROMOTOR .....</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>LOCALIZACIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>5</b>	<b>SUPERFICIE AFECTADA .....</b>	<b>1</b>
<b>6</b>	<b>ALTERNATIVA DE CULTIVOS PLANTEADA .....</b>	<b>1</b>
<b>7</b>	<b>NECESIDADES DE RIEGO DE LA ALTERNATIVA DE CULTIVOS PLANTEADA.....</b>	<b>1</b>
<b>8</b>	<b>BALSA DE PIE DE CANAL.....</b>	<b>2</b>
<b>9</b>	<b>BALSA ELEVADA.....</b>	<b>2</b>
<b>10</b>	<b>RED DE RIEGO .....</b>	<b>2</b>
	<b>10.1 RED DE RIEGO .....</b>	<b>2</b>
	<b>10.2 RED TERCIARIA .....</b>	<b>3</b>
	<b>10.3 OBRAS ESPECIALES .....</b>	<b>3</b>
	<b>10.4 TUBERÍA DE IMPULSIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>11</b>	<b>ESTACION DE BOMBEO.....</b>	<b>3</b>
<b>12</b>	<b>LÍNEA ELÉCTRICA.....</b>	<b>3</b>
<b>13</b>	<b>TELECONTROL Y AUTOMATIZACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>14</b>	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....</b>	<b>4</b>
<b>15</b>	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA INCLUIDO) .....</b>	<b>4</b>

## ANEJO 1.- FICHA TÉCNICA

### 1 TITULO

“PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)”.

### 2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente documento es reflejar las características técnicas y económicas de las infraestructuras de riego previstas para la modernización del regadío de las parcelas incluidas en la actuación mediante una única red de riego por presión natural, abastecida desde el canal de la margen derecha del río Najerilla, en Ceniceró.

### 3 PROMOTOR

El promotor de este proyecto es la Consultora de Ingeniería Rural y Agroalimentaria S.L. (a partir de este momento, Cingral), provista de CIF N° B-50.777.556, con domicilio social en la calle Santa Cruz nº 8, Bajo, 50003 Zaragoza. El beneficiario de las actuaciones del presente proyecto es la Comunidad de Regantes del canal de la margen derecha del río Najerilla de Ceniceró.

### 4 LOCALIZACIÓN

La zona de actuación de este proyecto se encuentra en el término municipal de Ceniceró en La Rioja.

### 5 SUPERFICIE AFECTADA

La superficie total afectada por la modernización planteada en el presente proyecto es de 41,77 ha, pertenecientes al Término Municipal de Ceniceró (La Rioja). Dicha superficie ya presenta descontadas las parcelas de riego pertenecientes a la CR, que se ocuparan por la Estación de bombeo, balsa elevada y balsa a pied de canal.

Los límites de la zona son:

- Al Norte la línea ferroviaria “Intermodal Abando Indalecio Prieto – Casetas. (Línea 700)” al paso por el municipio de Ceniceró.

- Al Sur la Acequia de Buicio, derivada del canal de la Margen Derecha del Najerilla, a excepción de ciertas parcelas ubicadas en la margen izquierda de la acequia.
- Al Este el Río Ebro.
- Al Oeste la localidad de Ceniceró.

### 6 ALTERNATIVA DE CULTIVOS PLANTEADA

Se han considerado los cultivos predominantes en la actualidad, disponiéndose un importante porcentaje de cultivos arbóreos, además de tener en consideración las preferencias de los agricultores.

Tabla 1. Alternativa de Cultivos Planteada

Cultivo	Superficie (%)	Superficie (ha)
Viña	97,0%	40,52
Cebada	1,2%	0,50
Manzano	0,8%	0,33
Olivo	1,0%	0,42
Almendro	0,0%	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>41,77</b>

### 7 NECESIDADES DE RIEGO DE LA ALTERNATIVA DE CULTIVOS PLANTEADA

Las necesidades que se generan para el total de las 41,77 ha son de 1.829.019,26 m<sup>3</sup>/año.

Mes	m3/mes	NRb (m3/ha)	Caudal (l/s y Ha)
Enero	0,00	0,00	0,000
Febrero	0,00	0,00	0,000
Marzo	0,00	0,00	0,000
Abril	340,19	8,14	0,003
Mayo	866,13	20,74	0,008
Junio	13.072,37	312,96	0,121
<b>Julio</b>	<b>32.283,26</b>	<b>772,88</b>	<b>0,289</b>
Agosto	25.908,15	620,26	0,232
Septiembre	584,33	13,99	0,005
Octubre	0,00	0,00	0,000
Noviembre	0,00	0,00	0,000
Diciembre	0,00	0,00	0,000
<b>TOTAL</b>	<b>73.054,43</b>	<b>1.748,97</b>	



Como se puede ver en la tabla anterior, el consumo establecido para el total de las 41,77 ha es de 73.054,43 m<sup>3</sup>/año, lo que supone unas necesidades medias por hectárea de 1748,97m<sup>3</sup>/año.

El periodo de máximas necesidades se da en el mes de julio, con una demanda de **0,289 l/s y ha.** Al ser la superficie total a cultivar de 41,77 ha, el caudal ficticio continuo será de 12,05 l/s.

## 8 Balsa de Pie de Canal

- Cota de coronación: ..... 437,2 m.s.n.m.
- Cota Máxima Ordinaria de agua (N.A.M.O.): ..... 436,05 m.s.n.m.
- Cota de fondo..... 433 m.s.n.m.
- Calado máximo del agua (NAMO):..... 4,05 m.
- Altura máxima del dique:..... 4 m.
- Anchura de coronación:..... 4 m.
- Talud exterior terraplén (H:V):..... 2:1
- Talud interior (H:V):..... 2,5:1
- Densidad de compactación exigida:..... 98% del Ensayo Próctor Modificado.
- Capacidad: ..... 3.148 m<sup>3</sup>

## 9 Balsa Elevada

- Cota de coronación: ..... 480 m.s.n.m.
- Cota Máxima Ordinaria de agua (N.A.M.O.): ..... 479,05 m.s.n.m.
- Cota de fondo..... 476 m.s.n.m.
- Calado máximo del agua (NAMO):..... 3,05 m.
- Altura máxima del dique:..... 4 m.
- Anchura de coronación:..... 4 m.
- Talud exterior terraplén (H:V):..... 1.75:1
- Talud interior (H:V):..... 2,25:1
- Densidad de compactación exigida:..... 98% del Ensayo Próctor Modificado.
- Capacidad: ..... 2.127 m<sup>3</sup>

## 10 RED DE RIEGO

La zona regable cuenta con una única red de riego a presión natural, además de la tubería de impulsión que abastece la balsa elevada y la tubería de llenado de la balsa de pie de canal.

La red de riego presenta las siguientes características:

- **Caudal ficticio continuo:** 0,289 l/s
- **Rendimiento:** 80%
- **Calidad de funcionamiento:**

Nº HIDRANTES	CALIDAD FUNCIÓN (Pq)
Nº tomas = 1	100%
Nº tomas > 1	90%

- **Materiales proyectados:**

- DN 90-225: PEAD PN 10

### 10.1 RED DE RIEGO

El agua procedente de la balsa de pie de canal será impulsada a la balsa elevada.

- **Movimiento de tierras red de riego:**
  - 3.130,074 m<sup>3</sup>, Excavación en zanja
  - 256,460 m<sup>3</sup>, Cama y arriñonado grava 6/12 mm
  - 896,921 m<sup>3</sup>, Relleno seleccionado compactado 95%PN
  - 2.233,153 m<sup>3</sup>, Relleno ordinario de tierras compactado 85% PN
- **Nº de hidrantes de riego:** 11
  - DN 3": 11 ud
- **Caudal de cabecera:** 31,12 l/s
  - **Longitud de tuberías:** 2996,6786 m

MATERIAL	DN	PN	Longitud
PEAD	90	10	37,454
PEAD	110	10	31,4274
PEAD	125	10	583,04
PEAD	140	10	427,2732

MATERIAL	DN	PN	Longitud
PEAD	160	10	1125,564
PEAD	200	10	342,79
PEAD	225	10	449,13

## 10.2 RED TERCIARIA

Movimiento de tierras Red Secundaria:

- 590 m<sup>3</sup>, Excavación en zanja
- 590 m<sup>3</sup>, Relleno seleccionado compactado 95%PN

- **Longitud de tuberías: 2948 m**

Tipo Tubería	DN	PN	Longitud (m)
PEAD	32	PN-10	841
PEAD	40	PN-10	665
PEAD	50	PN-10	755
PEAD	63	PN-10	570
PEAD	75	PN-10	112
PEAD	90	PN-10	5

## 10.3 OBRAS ESPECIALES

## 10.4 TUBERÍA DE IMPULSIÓN

Tubería de impulsión entre la estación de bombeo y la balsa elevada.

- **Longitud:** 800 m
- **Tubería:**
  - 25 m en PEAD 160
  - 330 m en PEAD 200
  - 445 m en PEAD 225

## 11 ESTACION DE BOMBEO

- 1 bomba vertical, de 18.5 kW de potencia a 985 rpm.

- Caudal nominal del bombeo 23.06 l/s a 50 m.c.a).
- 1 variador de frecuencia con inductancia de línea
- 1 caudalímetro a la salida del bombeo
- 1 filtro de mallas en la salida de la balsa de pie de canal.
- 1 caudalímetro a la salida de la balsa de pie de canal.

## 12 LÍNEA ELÉCTRICA

<b>Promotor</b>	COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DE NAJERILLA EN CENICERO
<b>Término Municipal</b>	CENICERO (LA RIOJA)
<b>Tensión de la línea</b>	13,2 kV
<b>Longitud tramo aéreo</b>	45
<b>Longitud tramo subterránea</b>	0
<b>Nº de conductores fase</b>	Uno
<b>Tipo y sección conductores</b>	PARTICULAR: LA-56 (47-AL1/8-ST1A)
<b>Comienzo línea</b>	Apoyo existente de la LEMT existente
<b>Final línea</b>	Centro de Transformación de Intemperie sobre Apoyo 50 kVA

## 13 TELECONTROL Y AUTOMATIZACIÓN

La automatización del proyecto comprende los siguientes elementos:

- Estación de Bombeo
- Balsa Pie Canal
- Balsa Elevada
- Captación Canal Margen Derecha Najerilla.
- Centro de Control. Situado en la estación de bombeo de la Zona Oeste

Además, se deberá gestionar la apertura y cierre de las electroválvulas de los hidrantes, es decir, de la válvula principal, la lectura de sus contadores, y el control de intrusismo en las arquetas. En el caso de los hidrantes compartidos se realizará la lectura de los contadores individuales.

El Telecontrol y automatismo también tendrá que gestionar la supervisión de los datos de las balsas, así como el control de apertura y cierre de la válvula y lectura del caudalímetro a la salida de las balsas. Y el control del bombeo.

Para la gestión de los elementos integrantes de la red de riego (11 hidrantes, las 2 balsas y la estación de bombeo), se utilizarán los siguientes equipos:

Para comunicar con todos los módulos radio que se describen:

- Para el conjunto del control de hidrantes:
  - 3 uds módulos Radio con 4 salidas digitales, 4 entradas digitales y 2 entradas analógicas, para hidrantes
  - 7 uds módulos Radio con 10 salidas digitales, 10 entradas digitales y 2 entradas analógicas, para hidrantes
  - 1 ud módulo Radio con 16 salidas digitales, 16 entradas digitales y 2 entradas analógicas, para hidrantes
- Para el control de la balsa elevada se precisa:
  - 1 ud módulo Radio con 4 salidas digitales, 4 entradas digitales y 2 entradas analógicas, para hidrantes
- Para el control de la balsa a pie de canal se precisa:
  - 1 ud conexión vía cable hasta la concentradora ubicada en la estación de bombeo.
- Para de la obra de toma se precisa:
  - 1 ud conexión vía cable hasta la concentradora ubicada en la estación de bombeo.
- Para el control de la estación de bombeo, éste actuará como repetidor del centro de control ubicado al oeste del núcleo urbano de Cenicero. La balsa a pie de canal se conectará a esta infraestructura.
  - 1 ud Concentradora (Repetidora)

#### 14 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	OBRA DE TOMA	4.359,65 €
02	BALSA PIE DE CANAL	58.811,88 €
03	ESTACION DE BOMBEO	36.606,46 €
04	BALSA ELEVADA	48.110,53 €
05	RED DE RIEGO E IMPULSION	140.351,98 €
06	TERCIARIAS	7.846,57 €
07	BAJA TENSION	16.660,47 €
08	MEDIA TENSION	18.723,77 €
09	AUTOMATIZACION Y TELECONTROL	26.278,88 €
10	GESTION DE RESIDUOS	327,98 €
11	SEGURIDAD Y SALUD	9.280,93 €
12	MEDIDAS AMBIENTALES	3.652,35 €
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>371.011,45 €</b>

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y UN MIL ONCE MIL EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EURO.

#### 15 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA INCLUIDO)

<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>371.011,45 €</b>
13,00% Gastos generales.....	48.231,49 €
6,00% Beneficio industrial.....	22.260,69 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (ANTES DE IVA)</b>	<b>441.503,63 €</b>
21,00% I.V.A. ....	92.715,76 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA INCLUIDO)</b>	<b>534.219,39 €</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS DE EURO.

## **ANEJO N° 2.- LISTADO DE PROPIETARIOS Y SUPERFICIE AFECTADA**

## ÍNDICE

### ANEJO 2.- LISTADO DE PROPIETARIOS Y SUPERFICIE AFECTADA

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DELIMITACIÓN DE LA ZONA REGABLE .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
3.1	LISTADO ORDEN DE PROPIETARIO .....	2
3.2	LISTADO ORDEN HIDRANTE .....	6
3.3	LISTADO POR ORDEN DE PARCELA CATASTRAL.....	10



## **ANEJO 2.- LISTADO DE PROPIETARIOS Y SUPERFICIE AFECTADA**

### **1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO**

Mediante la información recogida en el presente anejo se pretende dar a conocer el listado de parcelas y superficies considerado como definitivo para el dimensionamiento de las instalaciones de riego planteadas, indicando el polígono, parcela y superficie, así como el número de explotación.

Se ha utilizado la información facilitada por la Comunidad de Regantes como punto de partida para el análisis de las infraestructuras.

El listado incluido en el presente anejo es el resultante de los trabajos de ajuste y supervisión llevados a cabo juntamente con la Comunidad de Regantes, y por tanto se considera como un punto de partida de referencia clara.

### **2 DELIMITACIÓN DE LA ZONA REGABLE**

La zona de actuación de este proyecto se encuentra en el término municipal de Cenicero, en la Comarca de La Rioja Media, en la Comunidad Autónoma de La Rioja.

La zona se encuentra dentro de la retícula formada por las coordenadas UTM ETRS89 525.924 y 533.825 de latitud y las coordenadas 4.705.226 y 4.700.190 de longitud en el Huso 30.

Como ya se ha mencionado, la superficie total afectada por la modernización planteada en el presente proyecto es de 41,8 ha, pertenecientes al Término Municipal de Cenicero.

Los límites de la zona son:

- Al norte, el río Ebro y la línea ferroviaria 01-700 Bilbao Abando Indalecio Prieto - Casetas
- Al este, una dificultad montañosa y parcelas de mayor cota
- Al sur, parcelas de cota más elevada y no incluidas en el presente proyecto
- Al oeste, el núcleo urbano del municipio de Cenicero

En el Documento Nº 2 "Planos", en el Plano Nº 1 "Situación e Índice de Planos" y en el Plano Nº 2 "Emplazamiento" podemos ver la situación y emplazamiento de la zona de estudio.

### **3 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES**

Se presentan a continuación tres listados, el primero ordenado según propietario, el segundo por número de explotación y el tercero catastralmente. En estos listados se muestra, para cada número de finca los siguientes datos:

- Nº Explotación: Se considera el conjunto de parcelas de un mismo propietario colindantes o que se explotan de forma conjunta.
- Propietario
- Masa, parcela y subparcela de Catastro
- Superficie considerada en la modernización
- Nº de Hidrante

**3.1 LISTADO ORDEN DE PROPIETARIO**

La siguiente tabla muestra la relación de parcelas, por orden alfabético de propietario:

DELEGACIÓN	MUNICIPIO	POLÍGONO	HOJA	PARCELA	SUBPARCELA	ÁREA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Nº EXPLOTACIÓN	Nº HIDRANTE
26	46	4	26046A	55	0	1443	Acevedo Echevarria, Ana Maria	1	3
26	46	4	26046A	56	0	1625	Acevedo Echevarria, Ana Maria	1	3
26	46	4	26046A	142	0	273	Acevedo Echevarria, Ana Maria	1	3
26	46	4	26046A	143	0	284	Acevedo Echevarria, Ana Maria	1	3
26	46	4	26046A	20	0	945	Acevedo Echevarria, Rocio	2	6
26	46	4	26046A	21	0	1449	Acevedo Echevarria, Rocio	2	6
26	46	4	26046A	111	0	1914	Acevedo Echevarria, Rocio	2	6
26	46	4	26046A	112	0	724	Acevedo Echevarria, Rocio	2	6
26	46	4	26046A	113	0	729	Acevedo Echevarria, Rocio	2	6
26	46	1360	WN3003N	32		3251	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	7		1123	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	8		937	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	6		1282	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	5		1745	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	3		3548	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	10		3220	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	77		3220	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	4	26046A	124	0	611	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	34	0	3244	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	35	0	1233	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	36	0	4209	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	125	0	307	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	126	0	1078	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	27	0	4737	Artacho Olavarrieta, Maria Teresa	5	6
26	46	4	26046A	15	0	1672	Baños Gomez, Julian	6	7
26	46	4383	WN3003N	8		574	Baños Gomez, Julian	6	7
26	46	3	26046A	208	0	6161	Bodegas Riojanas S.A.	7	2
26	46	3	26046A	225	0	4104	Bodegas Riojanas S.A.	7	2
26	46	4367	WN3003N	90		2608	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	1360	WN3003N	1		25316	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	3388	WN3003N	2		2243	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	3388	WN3003N	1		1319	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	3388	WN3003N	3		3391	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	1	26046A	0340061WN3004S		965	Bodegas Riojanas S.A.	8	8

DELEGACIÓN	MUNICIPIO	POLÍGONO	HOJA	PARCELA	SUBPARCELA	ÁREA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Nº EXPLOTACIÓN	Nº HIDRANTE
26	46	1	26046A	0340011WN3004S		15121	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	4	26046A	107	0	1195	Caballero Cuevas, Jose Luis	9	5
26	46	4	26046A	37	0	1769	Caballero Cuevas, Jose Luis	9	5
26	46	4	26046A	127	0	948	Caballero Cuevas, Jose Luis	9	5
26	46	3	26046A	194	0	4741	Caballero Saez, Angel	10	1
26	46	3	26046A	241	0	1098	Caballero Tobalina, Laura	11	1
26	46	3	26046A	187	0	427	Castro Frias, Rafael	12	1
26	46	5	26046A	109	0	2033	Ceniceros Nestares, Begoña	13	7
26	46	5	26046A	592	0	242	Ceniceros Nestares, Begoña	13	7
26	46	3	26046A	240	0	1080	De Pedro Ruiz, Angel	14	1
26	46	3	26046A	200	0	10454	De Pedro Ruiz, Angel	14	1
26	46	4	26046A	11	0	6046	De Pedro Ruiz, Jesus Maria	15	7
26	46	4	26046A	105	0	1086	De Pedro Ruiz, Jesus Maria	15	7
26	46	4383	WN3003N	3		2894	De Pedro Ruiz, Jesus Maria	15	7
26	46	4	26046A	0438304WN3003N		522	De Pedro Ruiz, Jesus Maria	15	7
26	46	4	26046A	114	0	847	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6
26	46	4	26046A	22	0	1086	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6
26	46	4	26046A	23	0	552	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6
26	46	4	26046A	24	0	787	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6
26	46	4	26046A	25	0	1763	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6
26	46	4	26046A	115	0	806	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6
26	46	4	26046A	144	0	330	Francia Martinez, Miguel Angel	17	3
26	46	4	26046A	59	0	2374	Francia Martinez, Miguel Angel	17	3
26	46	4	26046A	16	0	1206	Francia Verde, Rafael	18	7
26	46	4	26046A	106	0	1348	Francia Verde, Rafael	18	7
26	46	4	26046A	0438309WN3003N		406	Francia Verde, Rafael	18	7
26	46	4	26046A	0438307WN3003N		525	Francia Verde, Rafael	18	7
26	46	1360	WN3003N	9		1302	Frias Eguiluz, Alejandro	19	9
26	46	1360	WN3003N	4		764	Frias Eguiluz, Alejandro	19	9
26	46	3	26046A	188	0	1770	Frias Hermosilla, Yolanda	20	1
26	46	4	26046A	149	0	2348	Frias Miranda, Miguel Angel	21	3
26	46	4	26046A	121	0	1749	Frias Ubago, Roberto	22	5
26	46	4	26046A	122	0	574	Frias Ubago, Roberto	22	5
26	46	4	26046A	32	0	2228	Frias Ubago, Roberto	22	5
26	46	4	26046A	31	0	5620	Frias Ubago, Roberto	22	5
26	46	4383	WN3003N	11		527	Garcia Lopez, Juan Carlos	23	7
26	46	4383	WN3003N	10		543	Garcia Lopez, Juan Carlos	23	7
26	46	1360	WN3003N	16		1218	Gomez Loza, Matilde	24	9
26	46	4	26046A	120	0	1101	Hacienda La Carbonera CB	25	5
26	46	4	26046A	28	0	2088	Hacienda La Carbonera CB	25	5
26	46	4	26046A	29	0	6713	Hacienda La Carbonera CB	25	5
26	46	4	26046A	30	0	2965	Hacienda La Carbonera CB	25	5
26	46	4	26046A	123	0	1816	Hernaez Urbina Martin A	26	5

DELEGACIÓN	MUNICIPIO	POLÍGONO	HOJA	PARCELA	SUBPARCELA	ÁREA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Nº EXPLOTACIÓN	Nº HIDRANTE
26	46	4	26046A	33	0	6947	Hernaez Urbina Martin A	26	5
26	46	1340	WN3003S	4		1512	Jose Antonio Garcia Arnan y Alejandro Frias	27	9
26	46	1340	WN3003S	2		287	Jose Antonio Garcia Arnan y Alejandro Frias	27	9
26	46	1340	WN3003S	8		1335	Jose Antonio Garcia Arnan y Alejandro Frias	27	9
26	46	4	26046A	14	0	2568	Lagunilla Angulo Herederos	28	7
26	46	4	26046A	0438306WN3003N		966	Lagunilla Angulo Herederos	28	7
26	46	4367	WN3003N	94		2375	Lagunilla Lapuente, Juan Carlos	29	11
26	46	4367	WN3003N	92		1444	Lagunilla Lapuente, Juan Carlos	29	11
26	46	5341	WN3003S	95		806	Lagunilla Lapuente, Juan Carlos	29	11
26	46	4	26046A	50	0	919	Lapuente Gonzalez Andrea	30	3
26	46	4	26046A	51	0	911	Lapuente Gonzalez Andrea	30	3
26	46	4	26046A	140	0	851	Lapuente Gonzalez Andrea	30	3
26	46	4	26046A	141	0	1037	Lapuente Gonzalez Andrea	30	3
26	46	3	26046A	186	0	2788	Laso Diaz, Maria del Valle y Pascual Laso, Juan Antonio	31	1
26	46	4	26046A	41	0	4420	Lopez Hernaez Inmaculada	32	4
26	46	4	26046A	131	0	647	Lopez Hernaez Inmaculada	32	4
26	46	3	26046A	191	0	2087	Lopez Pascual Francisco J	33	1
26	46	3	26046A	236	0	1813	Lopez Pascual Francisco J	33	1
26	46	4	26046A	49	0	1669	Martin Perez Ana Rosa y Hmna	34	3
26	46	4	26046A	139	0	1651	Martin Perez Ana Rosa y Hmna	34	3
26	46	4367	WN3003N	98		1660	Martinez Alonso, Martin	35	11
26	46	4367	WN3003N	99		1125	Martinez Alonso, Martin	35	11
26	46	4	26046A	138	0	1991	Martinez Martinez, Genoveva	36	3
26	46	4	26046A	48	0	1954	Martinez Martinez, Genoveva	36	3
26	46	3	26046A	224	0	500	Martinez Terreros, Florencio	37	1
26	46	4	26046A	63	0	3409	Martinez Tricio, Jose Maria	38	3
26	46	4	26046A	108	0	494	Najera Muro, Angel	39	4
26	46	4	26046A	38	0	1611	Najera Muro, Angel	39	4
26	46	4	26046A	39	0	1402	Najera Muro, Angel	39	4
26	46	4	26046A	40	0	6069	Najera Muro, Angel	39	4
26	46	4	26046A	128	0	448	Najera Muro, Angel	39	4
26	46	4	26046A	18	0	3112	Navarrete Pascual, Felix	40	7
26	46	4	26046A	19	0	13625	Pascual Acevedo, Cristina	41	6
26	46	4	26046A	43	0	2103	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	44	0	2037	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	45	0	1997	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	46	0	2182	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	133	0	350	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	134	0	438	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	135	0	495	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	136	0	535	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4383	WN3003N	12		5006	Pascual Weigand, Jose Maria	43	6
26	46	4	26046A	26	0	1682	Redondo Alvarez, Crescencia	44	6

DELEGACIÓN	MUNICIPIO	POLÍGONO	HOJA	PARCELA	SUBPARCELA	ÁREA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Nº EXPLOTACIÓN	Nº HIDRANTE
26	46	4	26046A	155	0	5760	Reina Gonzalez, Mariana	45	2
26	46	3	26046A	209	0	658	Reina Gonzalez, Mariana	45	2
26	46	5	26046A	595	0	195	Ruiz de Azcarraga Mena Aurora	46	10
26	46	5	26046A	117	0	7229	Ruiz de Azcarraga Mena Aurora	46	10
26	46	4367	WN3003N	97		1120	Saenz Villar, Sergio	47	11
26	46	5	26046A	108	0	1370	Saez Acevedo Mena Jose L.	48	10
26	46	5	26046A	586	b	1549	Saez Acevedo Mena Jose L.	48	10
26	46	5	26046A	586	a	4123	Saez Acevedo Mena Jose L.	48	10
26	46	4	26046A	64	b	12103	Saez Caballero, Maria Teresa	49	2
26	46	4	26046A	64	a	13502	Saez Caballero, Maria Teresa	49	2
26	46	5341	WN3003S	76		697	Saez Frias, Esther	50	11
26	46	5	26046A	558	0	5717	Saez Hernaez, Maria Julia	51	10
26	46	5	26046A	591	0	258	Saez Hernaez, Maria Julia	51	10
26	46	4367	WN3003N	1		4359	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	4367	WN3003N	96		1573	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	4367	WN3003N	2		4692	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	5341	WN3003S	78		499	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	5341	WN3003S	80		860	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	5341	WN3003S	81		1324	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	5341	WN3003S	82		1793	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	4	26046A	145	0	407	San Miguel Iruzubieta, Mariano	53	3
26	46	4	26046A	146	0	1986	San Miguel Iruzubieta, Mariano	53	3
26	46	4	26046A	60	0	2293	San Miguel Iruzubieta, Mariano	53	3
26	46	4	26046A	61	0	6015	San Miguel Iruzubieta, Mariano	53	3
26	46	4	26046A	62	0	2338	San Miguel Iruzubieta, Mariano	53	3
26	46	4	26046A	42	0	2355	San Miguel Iruzubieta, Mariano	54	4
26	46	4	26046A	132	0	336	San Miguel Iruzubieta, Mariano	54	4
26	46	4	26046A	47	0	5325	San Miguel Iruzubieta, Milagros	55	4
26	46	4	26046A	137	0	3543	San Miguel Iruzubieta, Milagros	55	4
26	46	5	26046A	111	0	1680	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	5	26046A	116	0	739	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	5	26046A	587	0	3072	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	5	26046A	588	0	937	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	5	26046A	589	0	3028	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	5	26046A	590	0	1138	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	4367	WN3003N	4		2179	Tobalina Saez, Maria Pilar	57	11
26	46	4367	WN3003N	5		3801	Tobalina Saez, Maria Pilar	57	11
26	46	5341	WN3003S	83		1058	Tobalina Saez, Maria Pilar	57	11
26	46	5341	WN3003S	84		1658	Tobalina Saez, Maria Pilar	57	11
26	46	4367	WN3003N	6		1636	Ubago Gordo, Vicente	58	10
26	46	4	26046A	57	0	1033	Uriarte Frias, Maria Leonor	59	3
26	46	4	26046A	58	0	7074	Uriarte Frias, Maria Leonor	59	3
26	46	4	26046A	13	0	3360	Viñedos Baron de Ley S.L.	60	7



DELEGACIÓN	MUNICIPIO	POLÍGONO	HOJA	PARCELA	SUBPARCELA	ÁREA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Nº EXPLOTACIÓN	Nº HIDRANTE
26	46	4	26046A	0438305WN3003N		1598	Vi±edos Baron de Ley S.L.	60	7
26	46	3	26046A	193	0	4896	Vi±edos La Rioja Alta S.L.	61	1
26	46	3	26046A	190	0	3298	Vi±edos La Rioja Alta S.L.	61	1
26	46	4367	WM7747S	0		3018	Yanguela Puellas, Blanca Nieves	62	11
26	46	5341	WN3003S	79		784	Yanguela Puellas, Blanca Nieves	62	11

### 3.2 LISTADO ORDEN HIDRANTE

La siguiente tabla muestra la relación de parcelas, por orden de hidrante

DELEGACIÓN	MUNICIPIO	POLÍGONO	HOJA	PARCELA	SUBPARCELA	ÁREA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Nº EXPLOTACIÓN	Nº HIDRANTE
26	46	3	26046A	194	0	4741	Caballero Saez, Angel	10	1
26	46	3	26046A	241	0	1098	Caballero Tobalina, Laura	11	1
26	46	3	26046A	187	0	427	Castro Frias, Rafael	12	1
26	46	3	26046A	240	0	1080	De Pedro Ruiz, Angel	14	1
26	46	3	26046A	200	0	10454	De Pedro Ruiz, Angel	14	1
26	46	3	26046A	188	0	1770	Frias Hermosilla, Yolanda	20	1
26	46	3	26046A	186	0	2788	Laso Diaz, Maria del Valle y Pascual Laso, Juan Antonio	31	1
26	46	3	26046A	191	0	2087	Lopez Pascual Francisco J	33	1
26	46	3	26046A	236	0	1813	Lopez Pascual Francisco J	33	1
26	46	3	26046A	224	0	500	Martinez Terreros, Florencio	37	1
26	46	3	26046A	193	0	4896	Vi±edos La Rioja Alta S.L.	61	1
26	46	3	26046A	190	0	3298	Vi±edos La Rioja Alta S.L.	61	1
26	46	3	26046A	208	0	6161	Bodegas Riojanas S.A.	7	2
26	46	3	26046A	225	0	4104	Bodegas Riojanas S.A.	7	2
26	46	4	26046A	155	0	5760	Reina Gonzalez, Mariana	45	2
26	46	3	26046A	209	0	658	Reina Gonzalez, Mariana	45	2
26	46	4	26046A	64	b	12103	Saez Caballero, Maria Teresa	49	2
26	46	4	26046A	64	a	13502	Saez Caballero, Maria Teresa	49	2
26	46	4	26046A	55	0	1443	Acevedo Echevarria, Ana Maria	1	3
26	46	4	26046A	56	0	1625	Acevedo Echevarria, Ana Maria	1	3
26	46	4	26046A	142	0	273	Acevedo Echevarria, Ana Maria	1	3
26	46	4	26046A	143	0	284	Acevedo Echevarria, Ana Maria	1	3
26	46	4	26046A	144	0	330	Francia Martinez, Miguel Angel	17	3
26	46	4	26046A	59	0	2374	Francia Martinez, Miguel Angel	17	3
26	46	4	26046A	149	0	2348	Frias Miranda, Miguel Angel	21	3
26	46	4	26046A	50	0	919	Lapiente Gonzalez Andrea	30	3
26	46	4	26046A	51	0	911	Lapiente Gonzalez Andrea	30	3
26	46	4	26046A	140	0	851	Lapiente Gonzalez Andrea	30	3
26	46	4	26046A	141	0	1037	Lapiente Gonzalez Andrea	30	3
26	46	4	26046A	49	0	1669	Martin Perez Ana Rosa y Hmna	34	3
26	46	4	26046A	139	0	1651	Martin Perez Ana Rosa y Hmna	34	3

DELEGACIÓN	MUNICIPIO	POLÍGONO	HOJA	PARCELA	SUBPARCELA	ÁREA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Nº EXPLOTACIÓN	Nº HIDRANTE
26	46	4	26046A	138	0	1991	Martinez Martinez, Genoveva	36	3
26	46	4	26046A	48	0	1954	Martinez Martinez, Genoveva	36	3
26	46	4	26046A	63	0	3409	Martinez Tricio, Jose Maria	38	3
26	46	4	26046A	145	0	407	San Miguel Iruzubieta, Mariano	53	3
26	46	4	26046A	146	0	1986	San Miguel Iruzubieta, Mariano	53	3
26	46	4	26046A	60	0	2293	San Miguel Iruzubieta, Mariano	53	3
26	46	4	26046A	61	0	6015	San Miguel Iruzubieta, Mariano	53	3
26	46	4	26046A	62	0	2338	San Miguel Iruzubieta, Mariano	53	3
26	46	4	26046A	57	0	1033	Uriarte Frias, Maria Leonor	59	3
26	46	4	26046A	58	0	7074	Uriarte Frias, Maria Leonor	59	3
26	46	4	26046A	41	0	4420	Lopez Hernaez Inmaculada	32	4
26	46	4	26046A	131	0	647	Lopez Hernaez Inmaculada	32	4
26	46	4	26046A	108	0	494	Najera Muro, Angel	39	4
26	46	4	26046A	38	0	1611	Najera Muro, Angel	39	4
26	46	4	26046A	39	0	1402	Najera Muro, Angel	39	4
26	46	4	26046A	40	0	6069	Najera Muro, Angel	39	4
26	46	4	26046A	128	0	448	Najera Muro, Angel	39	4
26	46	4	26046A	43	0	2103	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	44	0	2037	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	45	0	1997	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	46	0	2182	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	133	0	350	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	134	0	438	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	135	0	495	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	136	0	535	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	42	0	2355	San Miguel Iruzubieta, Mariano	54	4
26	46	4	26046A	132	0	336	San Miguel Iruzubieta, Mariano	54	4
26	46	4	26046A	47	0	5325	San Miguel Iruzubieta, Milagros	55	4
26	46	4	26046A	137	0	3543	San Miguel Iruzubieta, Milagros	55	4
26	46	4	26046A	124	0	611	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	34	0	3244	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	35	0	1233	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	36	0	4209	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	125	0	307	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	126	0	1078	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	107	0	1195	Caballero Cuevas, Jose Luis	9	5
26	46	4	26046A	37	0	1769	Caballero Cuevas, Jose Luis	9	5
26	46	4	26046A	127	0	948	Caballero Cuevas, Jose Luis	9	5
26	46	4	26046A	121	0	1749	Frias Ubago, Roberto	22	5
26	46	4	26046A	122	0	574	Frias Ubago, Roberto	22	5
26	46	4	26046A	32	0	2228	Frias Ubago, Roberto	22	5
26	46	4	26046A	31	0	5620	Frias Ubago, Roberto	22	5
26	46	4	26046A	120	0	1101	Hacienda La Carbonera CB	25	5

DELEGACIÓN	MUNICIPIO	POLÍGONO	HOJA	PARCELA	SUBPARCELA	ÁREA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Nº EXPLOTACIÓN	Nº HIDRANTE
26	46	4	26046A	28	0	2088	Hacienda La Carbonera CB	25	5
26	46	4	26046A	29	0	6713	Hacienda La Carbonera CB	25	5
26	46	4	26046A	30	0	2965	Hacienda La Carbonera CB	25	5
26	46	4	26046A	123	0	1816	Hernaez Urbina Martin A	26	5
26	46	4	26046A	33	0	6947	Hernaez Urbina Martin A	26	5
26	46	4	26046A	20	0	945	Acevedo Echevarria, Rocio	2	6
26	46	4	26046A	21	0	1449	Acevedo Echevarria, Rocio	2	6
26	46	4	26046A	111	0	1914	Acevedo Echevarria, Rocio	2	6
26	46	4	26046A	112	0	724	Acevedo Echevarria, Rocio	2	6
26	46	4	26046A	113	0	729	Acevedo Echevarria, Rocio	2	6
26	46	4	26046A	27	0	4737	Artacho Olavarrieta, Maria Teresa	5	6
26	46	4	26046A	114	0	847	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6
26	46	4	26046A	22	0	1086	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6
26	46	4	26046A	23	0	552	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6
26	46	4	26046A	24	0	787	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6
26	46	4	26046A	25	0	1763	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6
26	46	4	26046A	115	0	806	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6
26	46	4	26046A	19	0	13625	Pascual Acevedo, Cristina	41	6
26	46	4383	WN3003N	12		5006	Pascual Weigand, Jose Maria	43	6
26	46	4	26046A	26	0	1682	Redondo Alvarez, Crescencia	44	6
26	46	4	26046A	15	0	1672	Ba±os Gomez, Julian	6	7
26	46	4383	WN3003N	8		574	Ba±os Gomez, Julian	6	7
26	46	5	26046A	109	0	2033	Ceniceros Nestares, Bego±a	13	7
26	46	5	26046A	592	0	242	Ceniceros Nestares, Bego±a	13	7
26	46	4	26046A	11	0	6046	De Pedro Ruiz, Jesus Maria	15	7
26	46	4	26046A	105	0	1086	De Pedro Ruiz, Jesus Maria	15	7
26	46	4383	WN3003N	3		2894	De Pedro Ruiz, Jesus Maria	15	7
26	46	4	26046A	0438304WN3003N		522	De Pedro Ruiz, Jesus Maria	15	7
26	46	4	26046A	16	0	1206	Francia Verde, Rafael	18	7
26	46	4	26046A	106	0	1348	Francia Verde, Rafael	18	7
26	46	4	26046A	0438309WN3003N		406	Francia Verde, Rafael	18	7
26	46	4	26046A	0438307WN3003N		525	Francia Verde, Rafael	18	7
26	46	4383	WN3003N	11		527	Garcia Lopez, Juan Carlos	23	7
26	46	4383	WN3003N	10		543	Garcia Lopez, Juan Carlos	23	7
26	46	4	26046A	14	0	2568	Lagunilla Angulo Herederos	28	7
26	46	4	26046A	0438306WN3003N		966	Lagunilla Angulo Herederos	28	7
26	46	4	26046A	18	0	3112	Navarrete Pascual, Felix	40	7
26	46	4	26046A	13	0	3360	Vi±edos Baron de Ley S.L.	60	7
26	46	4	26046A	0438305WN3003N		1598	Vi±edos Baron de Ley S.L.	60	7
26	46	4367	WN3003N	90		2608	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	1360	WN3003N	1		25316	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	3388	WN3003N	2		2243	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	3388	WN3003N	1		1319	Bodegas Riojanas S.A.	8	8

DELEGACIÓN	MUNICIPIO	POLÍGONO	HOJA	PARCELA	SUBPARCELA	ÁREA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Nº EXPLOTACIÓN	Nº HIDRANTE
26	46	3388	WN3003N	3		3391	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	1	26046A	0340061	WN3004S	965	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	1	26046A	0340011	WN3004S	15121	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	1360	WN3003N	32		3251	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	7		1123	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	8		937	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	6		1282	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	5		1745	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	3		3548	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	10		3220	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	77		3220	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	9		1302	Frias Eguiluz, Alejandro	19	9
26	46	1360	WN3003N	4		764	Frias Eguiluz, Alejandro	19	9
26	46	1360	WN3003N	16		1218	Gomez Loza, Matilde	24	9
26	46	1340	WN3003S	4		1512	Jose Antonio Garcia Arnan y Alejandro Frias	27	9
26	46	1340	WN3003S	2		287	Jose Antonio Garcia Arnan y Alejandro Frias	27	9
26	46	1340	WN3003S	8		1335	Jose Antonio Garcia Arnan y Alejandro Frias	27	9
26	46	5	26046A	595	0	195	Ruiz de Azcarraga Mena Aurora	46	10
26	46	5	26046A	117	0	7229	Ruiz de Azcarraga Mena Aurora	46	10
26	46	5	26046A	108	0	1370	Saez Acevedo Mena Jose L.	48	10
26	46	5	26046A	586	b	1549	Saez Acevedo Mena Jose L.	48	10
26	46	5	26046A	586	a	4123	Saez Acevedo Mena Jose L.	48	10
26	46	5	26046A	558	0	5717	Saez Hernaez, Maria Julia	51	10
26	46	5	26046A	591	0	258	Saez Hernaez, Maria Julia	51	10
26	46	5	26046A	111	0	1680	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	5	26046A	116	0	739	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	5	26046A	587	0	3072	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	5	26046A	588	0	937	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	5	26046A	589	0	3028	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	5	26046A	590	0	1138	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	4367	WN3003N	6		1636	Ubago Gordo, Vicente	58	10
26	46	4367	WN3003N	94		2375	Lagunilla Lapuente, Juan Carlos	29	11
26	46	4367	WN3003N	92		1444	Lagunilla Lapuente, Juan Carlos	29	11
26	46	5341	WN3003S	95		806	Lagunilla Lapuente, Juan Carlos	29	11
26	46	4367	WN3003N	98		1660	Martinez Alonso, Martin	35	11
26	46	4367	WN3003N	99		1125	Martinez Alonso, Martin	35	11
26	46	4367	WN3003N	97		1120	Saenz Villar, Sergio	47	11
26	46	5341	WN3003S	76		697	Saez Frias, Esther	50	11
26	46	4367	WN3003N	1		4359	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	4367	WN3003N	96		1573	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	4367	WN3003N	2		4692	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	5341	WN3003S	78		499	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	5341	WN3003S	80		860	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11

DELEGACIÓN	MUNICIPIO	POLÍGONO	HOJA	PARCELA	SUBPARCELA	ÁREA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Nº EXPLOTACIÓN	Nº HIDRANTE
26	46	5341	WN3003S	81		1324	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	5341	WN3003S	82		1793	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	4367	WN3003N	4		2179	Tobalina Saez, Maria Pilar	57	11
26	46	4367	WN3003N	5		3801	Tobalina Saez, Maria Pilar	57	11
26	46	5341	WN3003S	83		1058	Tobalina Saez, Maria Pilar	57	11
26	46	5341	WN3003S	84		1658	Tobalina Saez, Maria Pilar	57	11
26	46	4367	WM7747S	0		3018	Yanguela Puellas, Blanca Nieves	62	11
26	46	5341	WN3003S	79		784	Yanguela Puellas, Blanca Nieves	62	11

### 3.3 LISTADO POR ORDEN DE PARCELA CATASTRAL

La siguiente tabla muestra la relación de parcelas, por orden de parcela catastral.

DELEGACIÓN	MUNICIPIO	POLÍGONO	HOJA	PARCELA	SUBPARCELA	ÁREA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Nº EXPLOTACIÓN	Nº HIDRANTE
26	46	1	26046A	0340011WN3004S		15121	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	1	26046A	0340061WN3004S		965	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	3	26046A	186	0	2788	Laso Diaz, Maria del Valle y Pascual Laso, Juan Antonio	31	1
26	46	3	26046A	187	0	427	Castro Frias, Rafael	12	1
26	46	3	26046A	188	0	1770	Frias Hermosilla, Yolanda	20	1
26	46	3	26046A	190	0	3298	Vi±edos La Rioja Alta S.L.	61	1
26	46	3	26046A	191	0	2087	Lopez Pascual Francisco J	33	1
26	46	3	26046A	193	0	4896	Vi±edos La Rioja Alta S.L.	61	1
26	46	3	26046A	194	0	4741	Caballero Saez, Angel	10	1
26	46	3	26046A	200	0	10454	De Pedro Ruiz, Angel	14	1
26	46	3	26046A	208	0	6161	Bodegas Riojanas S.A.	7	2
26	46	3	26046A	209	0	658	Reina Gonzalez, Mariana	45	2
26	46	3	26046A	224	0	500	Martinez Terreros, Florencio	37	1
26	46	3	26046A	225	0	4104	Bodegas Riojanas S.A.	7	2
26	46	3	26046A	236	0	1813	Lopez Pascual Francisco J	33	1
26	46	3	26046A	240	0	1080	De Pedro Ruiz, Angel	14	1
26	46	3	26046A	241	0	1098	Caballero Tobalina, Laura	11	1
26	46	4	26046A	11	0	6046	De Pedro Ruiz, Jesus Maria	15	7
26	46	4	26046A	13	0	3360	Vi±edos Baron de Ley S.L.	60	7
26	46	4	26046A	14	0	2568	Lagunilla Angulo Herederos	28	7
26	46	4	26046A	15	0	1672	Ba±os Gomez, Julian	6	7
26	46	4	26046A	16	0	1206	Francia Verde, Rafael	18	7
26	46	4	26046A	18	0	3112	Navarrete Pascual, Felix	40	7
26	46	4	26046A	19	0	13625	Pascual Acevedo, Cristina	41	6
26	46	4	26046A	20	0	945	Acevedo Echevarria, Rocio	2	6
26	46	4	26046A	21	0	1449	Acevedo Echevarria, Rocio	2	6
26	46	4	26046A	22	0	1086	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6
26	46	4	26046A	23	0	552	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6



DELEGACIÓN	MUNICIPIO	POLÍGONO	HOJA	PARCELA	SUBPARCELA	ÁREA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Nº EXPLOTACIÓN	Nº HIDRANTE
26	46	4	26046A	24	0	787	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6
26	46	4	26046A	25	0	1763	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6
26	46	4	26046A	26	0	1682	Redondo Alvarez, Crescencia	44	6
26	46	4	26046A	27	0	4737	Artacho Olavarrieta, Maria Teresa	5	6
26	46	4	26046A	28	0	2088	Hacienda La Carbonera CB	25	5
26	46	4	26046A	29	0	6713	Hacienda La Carbonera CB	25	5
26	46	4	26046A	30	0	2965	Hacienda La Carbonera CB	25	5
26	46	4	26046A	31	0	5620	Frias Ubago, Roberto	22	5
26	46	4	26046A	32	0	2228	Frias Ubago, Roberto	22	5
26	46	4	26046A	33	0	6947	Hernaez Urbina Martin A	26	5
26	46	4	26046A	34	0	3244	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	35	0	1233	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	36	0	4209	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	37	0	1769	Caballero Cuevas, Jose Luis	9	5
26	46	4	26046A	38	0	1611	Najera Muro, Angel	39	4
26	46	4	26046A	39	0	1402	Najera Muro, Angel	39	4
26	46	4	26046A	40	0	6069	Najera Muro, Angel	39	4
26	46	4	26046A	41	0	4420	Lopez Hernaez Inmaculada	32	4
26	46	4	26046A	42	0	2355	San Miguel Iruzubieta, Mariano	54	4
26	46	4	26046A	43	0	2103	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	44	0	2037	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	45	0	1997	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	46	0	2182	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	47	0	5325	San Miguel Iruzubieta, Milagros	55	4
26	46	4	26046A	48	0	1954	Martinez Martinez, Genoveva	36	3
26	46	4	26046A	49	0	1669	Martin Perez Ana Rosa y Hmna	34	3
26	46	4	26046A	50	0	919	Lapiente Gonzalez Andrea	30	3
26	46	4	26046A	51	0	911	Lapiente Gonzalez Andrea	30	3
26	46	4	26046A	55	0	1443	Acevedo Echevarria, Ana Maria	1	3
26	46	4	26046A	56	0	1625	Acevedo Echevarria, Ana Maria	1	3
26	46	4	26046A	57	0	1033	Uriarte Frias, Maria Leonor	59	3
26	46	4	26046A	58	0	7074	Uriarte Frias, Maria Leonor	59	3
26	46	4	26046A	59	0	2374	Francia Martinez, Miguel Angel	17	3
26	46	4	26046A	60	0	2293	San Miguel Iruzubieta, Mariano	53	3
26	46	4	26046A	61	0	6015	San Miguel Iruzubieta, Mariano	53	3
26	46	4	26046A	62	0	2338	San Miguel Iruzubieta, Mariano	53	3
26	46	4	26046A	63	0	3409	Martinez Tricio, Jose Maria	38	3
26	46	4	26046A	64	a	13502	Saez Caballero, Maria Teresa	49	2
26	46	4	26046A	64	b	12103	Saez Caballero, Maria Teresa	49	2
26	46	4	26046A	105	0	1086	De Pedro Ruiz, Jesus Maria	15	7
26	46	4	26046A	106	0	1348	Francia Verde, Rafael	18	7
26	46	4	26046A	107	0	1195	Caballero Cuevas, Jose Luis	9	5
26	46	4	26046A	108	0	494	Najera Muro, Angel	39	4

DELEGACIÓN	MUNICIPIO	POLÍGONO	HOJA	PARCELA	SUBPARCELA	ÁREA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Nº EXPLOTACIÓN	Nº HIDRANTE
26	46	4	26046A	111	0	1914	Acevedo Echevarria, Rocio	2	6
26	46	4	26046A	112	0	724	Acevedo Echevarria, Rocio	2	6
26	46	4	26046A	113	0	729	Acevedo Echevarria, Rocio	2	6
26	46	4	26046A	114	0	847	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6
26	46	4	26046A	115	0	806	Fdez Bobadilla Olavarrieta Roberto	16	6
26	46	4	26046A	120	0	1101	Hacienda La Carbonera CB	25	5
26	46	4	26046A	121	0	1749	Frias Ubago, Roberto	22	5
26	46	4	26046A	122	0	574	Frias Ubago, Roberto	22	5
26	46	4	26046A	123	0	1816	Hernaez Urbina Martin A	26	5
26	46	4	26046A	124	0	611	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	125	0	307	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	126	0	1078	Aragon Caballero, Guillermo	4	5
26	46	4	26046A	127	0	948	Caballero Cuevas, Jose Luis	9	5
26	46	4	26046A	128	0	448	Najera Muro, Angel	39	4
26	46	4	26046A	131	0	647	Lopez Hernaez Inmaculada	32	4
26	46	4	26046A	132	0	336	San Miguel Iruzubieta, Mariano	54	4
26	46	4	26046A	133	0	350	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	134	0	438	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	135	0	495	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	136	0	535	Pascual del Campo, Jose Maria	42	4
26	46	4	26046A	137	0	3543	San Miguel Iruzubieta, Milagros	55	4
26	46	4	26046A	138	0	1991	Martinez Martinez, Genoveva	36	3
26	46	4	26046A	139	0	1651	Martin Perez Ana Rosa y Hmna	34	3
26	46	4	26046A	140	0	851	Lapiente Gonzalez Andrea	30	3
26	46	4	26046A	141	0	1037	Lapiente Gonzalez Andrea	30	3
26	46	4	26046A	142	0	273	Acevedo Echevarria, Ana Maria	1	3
26	46	4	26046A	143	0	284	Acevedo Echevarria, Ana Maria	1	3
26	46	4	26046A	144	0	330	Francia Martinez, Miguel Angel	17	3
26	46	4	26046A	145	0	407	San Miguel Iruzubieta, Mariano	53	3
26	46	4	26046A	146	0	1986	San Miguel Iruzubieta, Mariano	53	3
26	46	4	26046A	149	0	2348	Frias Miranda, Miguel Angel	21	3
26	46	4	26046A	155	0	5760	Reina Gonzalez, Mariana	45	2
26	46	4	26046A	0438304WN3003N		522	De Pedro Ruiz, Jesus Maria	15	7
26	46	4	26046A	0438305WN3003N		1598	Viñedos Baron de Ley S.L.	60	7
26	46	4	26046A	0438306WN3003N		966	Lagunilla Angulo Herederos	28	7
26	46	4	26046A	0438307WN3003N		525	Francia Verde, Rafael	18	7
26	46	4	26046A	0438309WN3003N		406	Francia Verde, Rafael	18	7
26	46	5	26046A	108	0	1370	Saez Acevedo Mena Jose L.	48	10
26	46	5	26046A	109	0	2033	Ceniceros Nestares, Begoña	13	7
26	46	5	26046A	111	0	1680	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	5	26046A	116	0	739	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	5	26046A	117	0	7229	Ruiz de Azcarraga Mena Aurora	46	10
26	46	5	26046A	558	0	5717	Saez Hernaez, Maria Julia	51	10

DELEGACIÓN	MUNICIPIO	POLÍGONO	HOJA	PARCELA	SUBPARCELA	ÁREA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Nº EXPLOTACIÓN	Nº HIDRANTE
26	46	5	26046A	586	a	4123	Saez Acevedo Mena Jose L.	48	10
26	46	5	26046A	586	b	1549	Saez Acevedo Mena Jose L.	48	10
26	46	5	26046A	587	0	3072	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	5	26046A	588	0	937	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	5	26046A	589	0	3028	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	5	26046A	590	0	1138	Tobalina Saez, Maria Pilar	56	10
26	46	5	26046A	591	0	258	Saez Hernaez, Maria Julia	51	10
26	46	5	26046A	592	0	242	Ceniceros Nestares, Begoña	13	7
26	46	5	26046A	595	0	195	Ruiz de Azcarraga Mena Aurora	46	10
26	46	1340	WN3003S	2		287	Jose Antonio Garcia Arnan y Alejandro Frias	27	9
26	46	1340	WN3003S	4		1512	Jose Antonio Garcia Arnan y Alejandro Frias	27	9
26	46	1340	WN3003S	8		1335	Jose Antonio Garcia Arnan y Alejandro Frias	27	9
26	46	1360	WN3003N	1		25316	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	1360	WN3003N	3		3548	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	4		764	Frias Eguiluz, Alejandro	19	9
26	46	1360	WN3003N	5		1745	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	6		1282	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	7		1123	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	8		937	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	9		1302	Frias Eguiluz, Alejandro	19	9
26	46	1360	WN3003N	10		3220	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	16		1218	Gomez Loza, Matilde	24	9
26	46	1360	WN3003N	32		3251	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	1360	WN3003N	77		3220	Alejandro Frias, Laura Perez, Hnos. Sez Foncea, Angel Garcia Arnan y Otro	3	9
26	46	3388	WN3003N	1		1319	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	3388	WN3003N	2		2243	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	3388	WN3003N	3		3391	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	4367	WM7747S	0		3018	Yanguela Puellas, Blanca Nieves	62	11
26	46	4367	WN3003N	1		4359	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	4367	WN3003N	2		4692	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	4367	WN3003N	4		2179	Tobalina Saez, Maria Pilar	57	11
26	46	4367	WN3003N	5		3801	Tobalina Saez, Maria Pilar	57	11
26	46	4367	WN3003N	6		1636	Ubago Gordo, Vicente	58	10
26	46	4367	WN3003N	90		2608	Bodegas Riojanas S.A.	8	8
26	46	4367	WN3003N	92		1444	Lagunilla Lapuente, Juan Carlos	29	11
26	46	4367	WN3003N	94		2375	Lagunilla Lapuente, Juan Carlos	29	11
26	46	4367	WN3003N	96		1573	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	4367	WN3003N	97		1120	Saenz Villar, Sergio	47	11
26	46	4367	WN3003N	98		1660	Martinez Alonso, Martin	35	11
26	46	4367	WN3003N	99		1125	Martinez Alonso, Martin	35	11
26	46	4383	WN3003N	3		2894	De Pedro Ruiz, Jesus Maria	15	7
26	46	4383	WN3003N	8		574	Baños Gomez, Julian	6	7
26	46	4383	WN3003N	10		543	Garcia Lopez, Juan Carlos	23	7

DELEGACIÓN	MUNICIPIO	POLÍGONO	HOJA	PARCELA	SUBPARCELA	ÁREA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Nº EXPLOTACIÓN	Nº HIDRANTE
26	46	4383	WN3003N	11		527	Garcia Lopez, Juan Carlos	23	7
26	46	4383	WN3003N	12		5006	Pascual Weigand, Jose Maria	43	6
26	46	5341	WN3003S	76		697	Saez Frias, Esther	50	11
26	46	5341	WN3003S	78		499	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	5341	WN3003S	79		784	Yanguela Puellas, Blanca Nieves	62	11
26	46	5341	WN3003S	80		860	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	5341	WN3003S	81		1324	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	5341	WN3003S	82		1793	Saez Rivera, Jose Alberto	52	11
26	46	5341	WN3003S	83		1058	Tobalina Saez, Maria Pilar	57	11
26	46	5341	WN3003S	84		1658	Tobalina Saez, Maria Pilar	57	11
26	46	5341	WN3003S	95		806	Lagunilla Lapuente, Juan Carlos	29	11

## **ANEJO N° 3.- ESTUDIO AGRONÓMICO**



## ÍNDICE

### ANEJO 3.- ESTUDIO AGRONÓMICO

<b>1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 CLIMATOLOGIA.....</b>	<b>1</b>
<b>3 HIDROLOGÍA .....</b>	<b>1</b>
<b>4 SUPERFICIE Y CULTIVOS A REGAR.....</b>	<b>2</b>
<b>5 PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO .....</b>	<b>2</b>
<b>6 CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL .....</b>	<b>3</b>
<b>7 CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>8 CÁLCULO DE LA LLUVIA EFECTIVA.....</b>	<b>4</b>
<b>9 CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS NETAS .....</b>	<b>5</b>
<b>10 CÁLCULO DE LAS NECESIDADES BRUTAS DE AGUA DE RIEGO .....</b>	<b>5</b>
<b>11 NECESIDADES DE RIEGO TOTALES .....</b>	<b>6</b>
<b>12 ORIGEN DEL AGUA.....</b>	<b>7</b>

## ANEJO 3.- ESTUDIO AGRONÓMICO

### 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO

En el presente anejo se realiza un estudio de la climatología de la zona en base a los datos disponibles. Con la finalidad de establecer las necesidades hídricas del total de la zona regable, en función de una alternativa de cultivos dada. Se indicarán para ello las necesidades mensuales en m<sup>3</sup>/ha, volumen anual consumido y caudal ficticio continuo expresado en l/s y ha. La definición de los anteriores parámetros, permitirá un correcto dimensionado de la red de riego.

### 2 CLIMATOLOGIA

Para conocer los datos climáticos de la zona afectada se hace uso de los datos disponibles en el web del gobierno de La Rioja ([www.larioja.org](http://www.larioja.org)). En la web, se puede ver información climática de la estación de Uruñuela-Torremontalbo (la más próxima a la zona de estudio).

Esta estación se encuentra situada a 465 metros de altitud sobre el nivel del mar, en las siguientes coordenadas UTM (Huso 30):

- X: 523622
- Y: 4.701.100

En esta ficha se indican, para cada mes:

- La temperatura media de las máximas.
- La temperatura media.
- La temperatura media de las mínimas.
- La precipitación media mensual.
- Media mensual de la humedad relativa media diaria del aire (%).
- Media mensual de la evapotranspiración diaria de una hierba en mm/día.
- Evapotranspiración

En la siguiente tabla se pueden observar los valores mensuales y anuales de los principales valores climáticos de relevancia para el cálculo de las necesidades. Siendo valores climáticos desde febrero de 2005 hasta la actualidad.

**Tabla 1.** Ficha climática de la estación de Uruñuela-Torremontalbo (La Rioja).

MEDIA MES	PREC mm	Tª Max °C	Tª Min °C	Tª Med °C	HR Med %	ETo mm/d	ETo mm/mes
Enero	41,70	9,69	1,36	5,28	81,35	0,84	25,93
Febrero	40,55	11,21	1,64	6,15	76,78	1,35	37,87
Marzo	47,81	14,62	3,60	8,72	70,50	2,23	69,27
Abril	44,98	17,59	6,04	11,45	70,94	2,99	89,72
Mayo	45,16	21,81	8,86	14,97	67,83	3,92	121,61
Junio	47,04	26,43	12,24	18,79	65,89	4,71	141,33
Julio	20,39	29,57	14,19	21,18	62,22	5,19	160,86
Agosto	14,71	28,96	13,74	20,64	62,82	4,49	139,14
Septiembre	28,69	25,21	11,18	17,49	69,71	3,04	91,26
Octubre	40,01	20,06	7,58	13,21	76,76	1,75	54,36
Noviembre	65,88	12,98	4,53	8,51	81,88	0,96	28,66
Diciembre	37,74	9,64	1,61	5,40	83,94	0,69	21,29
<b>Anual</b>	<b>474,65</b>	<b>18,98</b>	<b>7,21</b>	<b>12,65</b>	<b>72,55</b>	<b>2,68</b>	<b>981,31</b>

La temperatura media anual es de 12,65 °C, siendo enero el mes más frío, con 5,28 °C de temperatura media, y julio el más caluroso con 21,18 °C.

La precipitación media anual es de 474,65 mm, siendo noviembre el mes más lluvioso con 65,88 mm y de precipitación media y agosto el más seco con 14,71 mm.

La ETo media anual es de 981,31 mm, siendo diciembre el mes en que es menor con 21,29 mm. En julio alcanza el mayor valor, con 160,86 mm.

### 3 HIDROLOGÍA

Dentro de los diseños de las infraestructuras de la modernización, se debe tener en consideración la precipitación máxima diaria. En el caso de este proyecto afectaría sobre el diseño del aliviadero de las balsas y la influencia que la lluvia puede tener sobre ella.

Para calcular la máxima lluvia diaria para un periodo de retorno considerado de X años se ha utilizado la serie monográfica "Máximas lluvias diarias en la España peninsular" del Ministerio de Fomento.

Según la información recogida en dicho documento se extraen los siguientes valores:

- P= 38 mm/día
- Cv= 0,35

En relación al periodo de retorno considerado, se obtendrían diferentes valores de lluvia máxima en una hora. En la siguiente tabla se indican valores para distintos periodos de retorno:

**Tabla 2.** Valores de precipitación máxima diaria para diferentes periodos de retorno.

Máxima precipitación diaria	Periodo de retorno	Precipitación máxima diaria para el periodo de retorno
38	5	46,25
38	10	54,64
38	25	65,82
38	50	74,52
38	100	84,36

En el caso que nos atañe, la infraestructura que se ve afectada o tiene relación con los valores de máximas lluvias son las balsas que conforman parte del proyecto. Se desarrolla el uso de estos valores en el correspondiente anejo 15: Balsas.

#### 4 SUPERFICIE Y CULTIVOS A REGAR

Se plantea una alternativa de cultivos para conocer las necesidades de riego con las cuales se dimensiona la red de riego. Se han considerado los cultivos predominantes en la actualidad, disponiéndose un importante porcentaje de cultivo de viñedo. Junto al cultivo predominante, y en la parte de superficie restante, se consideran cultivos herbáceos, representados como cebada en la alternativa expuesta, algo de olivo y almendro, y se agrupan varios cultivos de frutales, hortícolas, maderables... con baja representación de cada tipología como manzano, tratándose de unificar las necesidades. Además de tener en consideración las preferencias de los agricultores. La consideración realizada en cuanto a distribución de cultivos es la que se muestra a continuación:

**Tabla 3.** Alternativa de Cultivos Adoptada

Cultivo	Superficie (%)	Superficie (ha)
Viña	97,0%	40,52
Cebada	1,2%	0,50
Manzano	0,8%	0,33
Olivo	1,0%	0,42
Almendro	0,0%	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>41,77</b>

De cualquier forma, debemos considerar la alternativa de cultivos planteada como una aproximación a la realidad futura que nos permita obtener una estimación de las necesidades futuras, teniendo claro que dicha alternativa puede variar en mayor o menor medida en función de los cultivos finalmente desarrollados por los agricultores implicados, aunque por la tipología de cultivo permanente que ocupa la mayor parte de la superficie, la alternativa se ajustará a la realidad.

#### 5 PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

Para la estimación de las necesidades hídricas de los cultivos incluidos en las diferentes alternativas de cultivos estudiadas se ha seguido el procedimiento de cálculo recomendado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en su publicación "Las necesidades de agua de los cultivos".

Según este procedimiento, el proceso a seguir para el cálculo de las necesidades de agua de riego de los cultivos será el siguiente:

- 1) Cálculo de la evapotranspiración de referencia ( $ET_0$ ); considerada como el consumo de agua de una superficie extensa de hierba, uniforme, de 8 a 15 cm de altura, en crecimiento activo, en crecimiento activo, sombreando la totalidad del suelo y bien provista de agua.
- 2) Cálculo de la evapotranspiración de los cultivos ( $ET_C$ ); considerada como las necesidades hídricas brutas de los cultivos para su desarrollo óptimo, representando la cantidad de agua que debe existir en la zona radical del cultivo para satisfacer su demanda evaporativa.

- 3) Cálculo de las necesidades hídricas netas de los cultivos ( $NH_N$ ); consideradas como la cantidad de agua que se ha de suministrar a la zona radical del cultivo mediante el riego. Para ello, se deduce a la  $ET_c$  la cantidad de agua aportada por la precipitación efectiva (PE).
- 4) Cálculo de las necesidades brutas de agua de riego de los cultivos ( $NR_B$ ); consideradas como la cantidad de agua que el sistema de riego ha de proporcionar en parcela para que, una vez deducidas las pérdidas debidas a la propia eficiencia del riego, la cantidad de agua que se almacene en dicha zona radical sea igual a las  $NH_N$  del cultivo.

El estudio se realizará considerando el espacio de un mes; utilizando como datos de partida las medias de los meses y suponiendo que todos los días de cada mes tienen las mismas necesidades.

El periodo del año en el que se considerarán las necesidades de agua de la alternativa vendrá definido por el propio periodo de actividad de los cultivos que entren a formar parte de dicha alternativa.

## 6 CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

En la siguiente tabla se muestra el valor de la evapotranspiración de referencia ( $ET_0$ ), obtenido de la publicación citada en el apartado anterior.

**Tabla 4.** Evapotranspiración de Referencia ( $ET_0$ ).

MES	$ET_0$ mm/d	$ET_0$ mm/mes
Enero	0,84	25,93
Febrero	1,35	37,87
Marzo	2,23	69,27
Abril	2,99	89,72
Mayo	3,92	121,61
Junio	4,71	141,33
Julio	5,19	160,86
Agosto	4,49	139,14
Septiembre	3,04	91,26
Octubre	1,75	54,36
Noviembre	0,96	28,66
Diciembre	0,69	21,29
<b>TOTAL</b>	<b>2,68</b>	<b>981,31</b>

Esta estimación de la evapotranspiración de referencia se ha realizado según el método de FAO-USDA Blaney-Criddle (Doorenbos y Pruitt, 1.977; Allen y Pruitt, 1.986).

## 7 CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO

Para tener en cuenta las características del cultivo sobre sus necesidades de agua, se presenta el coeficiente de cultivo ( $K_c$ ). Este coeficiente representa la evapotranspiración de un cultivo en condiciones óptimas y que obtenga rendimientos óptimos.

En la elección de los valores de  $K_c$  se han considerado los valores recogidos para los diferentes cultivos en la red SIAR para la zona de Cenicero. Debido a que no se dispone de datos públicos en la red SIAR, se realiza una revisión de los valores de coeficiente de cultivo de las estaciones más próximas de la red SIAR. Concretamente se revisan las estaciones de Bargota (Navarra) y Santa Gadea del Cid (Burgos). Se revisan a su vez dichos datos para ver su adecuación a los periodos y riegos más reales en la zona según información de los regantes y sistemas de riego de la zona.

**Tabla 5.** Coeficientes de cultivo  $K_c$ .

MES	Coeficiente	Cebada	Manzano	Cilantro
Enero	,00	0,00	0,00	,00
Febrero	,00	0,00	0,00	,00
Marzo	,10	0,00	0,00	,30
Abril	,20	0,80	0,50	,30
Mayo	,20	1,10	0,60	,30
Junio	,40	0,40	0,90	,40
Julio	,50	0,00	1,00	,40
Agosto	,45	0,00	1,00	,40
Septiembre	,20	0,00	0,90	,30
Octubre	,00	0,00	0,00	,20
Noviembre		0,	0,00	0

MES	Vi ña	Ce bada	Man zano	Oi livo
mbre	,00	00		,00
Dicie mbre	,00	0, 00	0,00	0, 00

Para obtener la evapotranspiración real del cultivo, siguiendo las directrices establecidas por Doorenbos y Pruitt, 1.977, basta con multiplicar la  $ET_0$  por el coeficiente  $K_c$ , siguiendo la siguiente expresión:

$$ET_c = K_c \times ET_0$$

Siendo:

- $K_c$ : coeficiente del cultivo mensual.
- $ET_0$ : evapotranspiración de referencia (mm/día), (mm/mes).
- $ET_c$ : evapotranspiración del cultivo (mm/día), (mm/mes).

**Tabla 6.** Evapotranspiración ( $ET_c$ ) de los cultivos (mm/mes).

MES	Vi ña	Ce bada	Man zano	Oi livo
Enero	0, 00	0, 00	0,00	0, 00
Febre ro	0, 00	0, 00	0,00	0, 00
Marzo	6, 93	0, 00	0,00	20, 78
Abril	17, 94	71, 78	44,8 6	26, 92
Mayo	24, 32	13 3,77	72,9 6	36, 48
Junio	56, 53	56, 53	127, 20	56, 53
Julio	80, 43	0, 00	160, 86	64, 34
Agost o	62, 61	0, 00	139, 14	55, 66
Septi embre	18, 25	0, 00	82,1 3	27, 38
Octub re	0, 00	0, 00	0,00	10, 87
Novie mbre	0, 00	0, 00	0,00	0, 00
Dicie mbre	0, 00	0, 00	0,00	0, 00
<b>TOTA</b>	<b>2</b>	<b>26</b>	<b>627</b>	<b>2</b>

L	67,02	2,08	,15	98,96
---	-------	------	-----	-------

## 8 CÁLCULO DE LA LLUVIA EFECTIVA

Hasta ahora se ha hablado únicamente de las necesidades de agua, sin embargo, puede haber aportes de agua diferentes de los aportes hídricos del propio riego.

Se consideran nulos los posibles aportes por parte del rocío y de las capas freáticas altas. Sólo se contabilizarán como aportes positivos, las lluvias y, dentro de ellas, se considerará únicamente la porción de lluvia considerada como precipitación efectiva.

Así, desde un punto de vista agronómico, se considera como precipitación efectiva a la porción de lluvia que satisface parte de las necesidades de consumo de agua del cultivo.

- Esta precipitación efectiva depende de factores como:
  - Intensidad de la precipitación.
  - Contenido de humedad del suelo antes de la lluvia.
  - Tasa de infiltración del suelo.
  - Capacidad de retención de agua en la zona radicular del cultivo.
  - Evapotranspiración del cultivo.

Para la estimación de esta precipitación efectiva en la publicación consultada se ha aplicado el método del Soil Conservation Service del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (Dastane, 1.974).

Se trata de un método empírico desarrollado a partir de numerosos trabajos experimentales, en el que se calcula la PE mensual a partir de la precipitación total mensual, de la  $ET_c$  del cultivo y del déficit de humedad de agua en el suelo.

Este método considera que el límite máximo de la PE mensual es la  $ET_c$  mensual del cultivo en el mes considerado.

Se calcula la PE para cada cultivo, por lo que ésta puede variar de un cultivo a otro. La ecuación utilizada es la siguiente:

$$PE = f(D) [1,25P^{0,824} - 2,93] 10^{0,000955 ET_c}$$

Donde: PE = precipitación efectiva mensual (mm/mes)

P = precipitación total mensual (mm/mes)

$ET_c$  = evapotranspiración de cultivo mensual, (mm/mes).

$f(D)$  = función correctora para un déficit de humedad en el suelo distinto de 75 mm. Para  $D = 75$  mm,  $f(D) = 1$

Esta función correctora  $f(D)$  se ha calculado según la fórmula (Cuenca, 1.989):

$f(D) = 0,53 + 0,0116D - 8,94E - 5 \cdot D^2 + 2,32E - 7 \cdot D^3$  Dónde: Déficit humedad suelo, mm (Se ha supuesto  $D = 75$  mm)

Según esto, los valores de lluvia efectiva mensual, en la zona considerada y para los cultivos analizados, son los que se indican en la siguiente tabla.

**Tabla 7.** Precipitación Efectiva (PE) para cada uno de los cultivos (mm/mes).

MES	Vi ña	Ce bada	Man zano	Oli vo
Enero	0,00	0,00	0,00	0,00
Febrero	0,00	0,00	0,00	0,00
Marzo	27,74	0,00	0,00	28,60
Abril	26,89	30,26	28,52	27,42
Mayo	27,36	34,81	30,45	28,11
Junio	30,49	30,49	35,61	30,49
Julio	14,40	0,00	17,18	13,90
Agosto	9,78	0,00	11,57	9,63
Septiembre	17,63	0,00	20,29	17,98
Octubre	0,00	0,00	0,00	23,76
Noviembre	0,00	0,00	0,00	0,00
Diciembre	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>154,29</b>	<b>95,56</b>	<b>143,64</b>	<b>179,89</b>

## 9 CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS NETAS

Las necesidades hídricas netas ( $NH_N$ ) se calculan como la diferencia entre evapotranspiración del cultivo y la precipitación efectiva:

$$NH_N = ET_c - PE$$

En el proceso de cálculo seguido se han considerado las condiciones locales de cada cultivo, reflejándose este hecho en la obtención de estas necesidades netas.

**Tabla 8.** Necesidades Hídricas Netas ( $NH_N$ ) para los cultivos (mm/mes).

MES	Vi ña	Ce bada	Man zano	Oli vo
Enero	0,00	0,00	0,00	0,00
Febrero	0,00	0,00	0,00	0,00
Marzo	0,00	0,00	0,00	0,00
Abril	0,00	41,51	16,34	0,00
Mayo	0,00	98,96	42,51	8,38
Junio	26,04	26,04	91,58	26,04
Julio	66,03	0,00	143,67	50,44
Agosto	52,83	0,00	127,57	46,02
Septiembre	0,62	0,00	61,85	9,39
Octubre	0,00	0,00	0,00	0,00
Noviembre	0,00	0,00	0,00	0,00
Diciembre	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>145,53</b>	<b>166,51</b>	<b>483,51</b>	<b>140,28</b>

## 10 CÁLCULO DE LAS NECESIDADES BRUTAS DE AGUA DE RIEGO

Para la estimación de las necesidades brutas de agua de riego es necesario conocer la eficiencia actual y futura en la aplicación del riego (relación entre agua aplicada y la realmente útil para las plantas). En la eficiencia de aplicación del riego influyen varios factores como:

- Calidad de los materiales.
- Diseño de la instalación.
- Manejo del riego (frecuencia y tiempo de los riegos).
- Mantenimiento de las instalaciones.

Se considera para este estudio una eficiencia de riego del 75 % para la alfalfa, el maíz, el girasol y la cebada y arroz, al realizar el riego por aspersión, y para los cultivos arbóreos (manzano, melocotonero, cerezo, almendro y olivo), puesto que las características del riego



instalado (riego por goteo), junto con el grado de tecnificación y la gestión realizada por los técnicos de la finca permiten considerar una mejor eficiencia, del 85%.

Las necesidades reales o brutas de riego se obtendrán restando a la evapotranspiración del cultivo las lluvias efectivas y dividiéndolo por el coeficiente de eficiencia del riego.

Las necesidades brutas vienen dadas por la expresión:  $NR_B = NH_N / EA$

**Tabla 9.** Necesidades Hídricas Brutas ( $NH_B$ ) para cada cultivo (mm y mes).

Mes	Viña	Cebada	Manzano	Oli vo
Enero	0,00	0,00	0,00	0,00
Febrero	0,00	0,00	0,00	0,00
Marzo	0,00	0,00	0,00	0,00
Abril	0,00	55,35	19,22	0,00
Mayo	0,00	131,94	50,01	9,85
Junio	30,64	34,72	107,74	30,64
Julio	77,68	0,00	169,02	59,35
Agosto	62,16	0,00	150,08	54,15
Septiembre	0,73	0,00	72,76	11,05
Octubre	0,00	0,00	0,00	0,00
Noviembre	0,00	0,00	0,00	0,00
Diciembre	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>171,21</b>	<b>220,22</b>	<b>568,84</b>	<b>165,03</b>

Las necesidades brutas teóricas de agua de riego expresadas en la tabla 8, serían las necesarias para obtener el máximo rendimiento de la plantación.

## 1.1 NECESIDADES DE RIEGO TOTALES

Las necesidades brutas teóricas de riego para la alternativa estudiada son las siguientes:

**Tabla 10.** Superficie de riego y necesidades teóricas de la alternativa estudiada

Cultivo	m <sup>3</sup> /ha y año	Superficie (ha)	m <sup>3</sup> /año
Viña	1712,09	40,52	69374,03
Cebada	2220,18	0,50	1110,09
Manzano	5688,39	0,33	1877,17
Olivo	1650,34	0,42	693,14
Almendro	1753,41	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>41,77</b>	<b>73.054,43</b>

Las necesidades que se generan para el total de las 41,77 ha son de 73.054,43 m<sup>3</sup>/año.

Es interesante conocer las demandas que se generan mensualmente, ya que estas varían mes a mes en función del estado fenológico del cultivo.

Estas necesidades brutas teóricas de agua de riego, recogidas en la Tabla 8, serían las necesarias para obtener el máximo rendimiento de la plantación.

**Tabla 11.** Necesidades de diseño de la Alternativa estudiada

Mes	m <sup>3</sup> /mes	NRb (m <sup>3</sup> /ha)	Caudal (l/s y Ha)
Enero	0,00	0,00	0,000
Febrero	0,00	0,00	0,000
Marzo	0,00	0,00	0,000
Abril	340,19	8,14	0,003
Mayo	866,13	20,74	0,008
Junio	13.072,37	312,96	0,121
<b>Julio</b>	<b>32.283,26</b>	<b>772,88</b>	<b>0,289</b>
Agosto	25.908	620,26	0,232

	,15		
Septiembre	584,33	13,99	0,005
Octubre	0,00	0,00	0,000
Noviembre	0,00	0,00	0,000
Diciembre	0,00	0,00	0,000
<b>TOTAL</b>	<b>73.054,43</b>	<b>1.748,97</b>	

Como se puede ver en la tabla anterior, el consumo establecido para el total de las 41,77 ha es de 73.054,43 m<sup>3</sup>/año, lo que supone unas necesidades medias por hectárea de **1.748,97 m<sup>3</sup>/año.**

El periodo de máximas necesidades se da en el mes de julio, con una demanda de **0,289 l/s y ha.** Al ser la superficie total a cultivar de 41,77 ha, el caudal ficticio continuo será de **12,05 l/s.**

## 12 ORIGEN DEL AGUA

La zona regable se abastece directamente la Acequia de Buicio, un ramal del Canal de la Margen Derecha del Najerilla, abasteciéndose esta canal directametne del río Najerilla.

Por tanto, el origen del agua de riego para la zona regable objeto del proyecto, es el río Najerilla desde el río Valvanera hasta el río Tobía, según recoge el informe de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

## **ANEJO N° 4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

## ÍNDICE

### ANEJO 4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

<b>INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ANEJO .....</b>	<b>1</b>
<b>ALTERNATIVA 0.....</b>	<b>1</b>
<b>ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....</b>	<b>2</b>
PLANTEAMIENTO GENERAL.....	2
ALTERNATIVA 1.....	3
ALTERNATIVA 2.....	4
RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS .....	5
CONCLUSIÓN Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....	5

## ANEJO 4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

### INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ANEJO

Conocidos los parámetros básicos que definen la presente actuación, como son las parcelas y superficies a modernizar, así como la distribución y morfología de la zona regable, se plantea la evaluación de posibles soluciones técnicas alternativas para llevar a cabo la modernización. Pudiendo elegir y desarrollar en el conjunto del proyecto la solución más viable técnica, económica y medioambientalmente.

De forma previa al inicio de la redacción del "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)", finalizado en mayo de 2023, se redactó, para la evaluación de la posible modernización de la zona regable, por el Ingeniero Agrónomo D. Francisco Javier Citoler Herbera al servicio de la empresa Ingeniería y Asesoría Agronómica S.L., el "ESTUDIO PRELIMINAR DE SOLUCIONES PARA LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE CENICERO DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA (LA RIOJA)", en octubre de 2019.

El objeto del presente anejo es evaluar lo recogido en el citado estudio, referido a la zona regable contemplada en el presente "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA" y evaluar otras posibles alternativas entre ellas materiales. Y, a su vez, se evaluará la situación actual o alternativa 0.

### ALTERNATIVA 0

Actualmente la zona regable conformada, se encuentra en regadío, gracias al agua transportada por el Canal de la Margen Derecha del Najerilla, más concretamente por la Acequia de Buicio, y mediante un sistema de distribución a las parcelas de riego a través de acequias de diferentes tipologías, mayoritariamente se tratan de acequias de hormigón con sección trapezoidal.

Una vez llega el agua a las parcelas, se presentan a día de hoy diversas tipologías de distribución en parcela. La mayoría de los regantes toma directamente agua desde la acequia que bombea mediante equipos portátiles para la presurización de la red de distribución en parcela realizada con mangueras portagoteros. Una menor parte de los regantes realiza el riego por inundación, aunque en parcelas pequeña superficie, ya que el tipo de suelo (gravas) no

favorece este sistema de riego. Algunas parcelas, en la actualidad, por ser viñedo aportan un riego deficitario de apoyo muy puntual.

El mantenimiento de la Alternativa 0 tiene la ventaja de evitar realizar una inversión material de modernización ni llevar a cabo obras. Pero presenta unas desventajas:

- Mantener una baja eficiencia del riego y pérdida de agua: los sistemas de distribución por acequias y el riego superficial son los sistemas con menor eficiencia del uso del agua de riego, por las importantes pérdidas tanto en el transporte como en la aplicación por la percolación.

En este caso, las acequias se encuentran en un estado poco adecuado, habiendo iniciado la CR labores de reparación de algunos tramos para la impermeabilización de los mismos mediante la instalación de láminas impermeabilizantes como revestimiento interior de las acequias.

En lo que respecta a la distribución en el interior de la parcela, al ser un material mayoritariamente conformado por gravas, la percolación es alta, por lo que el riego en superficie tiene una eficiencia muy baja (incluso para un cultivo con raíces profundas como es el viñedo).

- Coste energético: los bombeos individuales a nivel de cada particular que existen actualmente, mediante equipos móviles, son sistemas de bombeo muy poco eficientes, por el pequeño tamaño de los mismos y porque un mismo equipo en muchos casos se utiliza en diversas parcelas con distintas necesidades de presión o caudal, lo que provoca que los equipos tengan una eficiencia baja.
- Costes de mantenimiento: mantener el sistema actual, implica unos crecientes costes de mantenimiento por el deterioro que van presentando las acequias de riego. Como se indicaba anteriormente las pérdidas en las acequias van creciendo por el deterioro de las mismas, esto implica la necesidad de reparaciones como la antes mencionada impermeabilización interior de las acequias.
- Pérdida de oportunidad: es una tierra adecuada para el cultivo de viñedo con un gran valor añadido como permite la denominación de origen protegida. La modernización del regadío supone un impulso al mantenimiento de estos cultivos, el control y aseguramiento de las producciones frente a épocas de sequía, evitar problemas de enfermedades por sistemas de riego poco adecuados para el viñedo, la instalación de nuevas tecnologías, etc.

- La no modernización de la zona regable implica no revalorizar el terreno agrícola a diferencia de lo está llevándose a cabo en otras zonas de viñedo de la zona. De tal forma que este terreno pierde valor e interés agrícola por la mejora del manejo y la calidad de vida hacia los agricultores.

En base a todos los anteriores aspectos, especialmente por disponerse de menor eficiencia hídrica y energética, se descarta la Alternativa 0 y se deben evaluar opciones de modernización que luchan contra estas problemáticas.

### **ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN DE LA OBRA**

De forma previa al otro proyecto de modernización de la zona regable de Cenicero, redactado en 2023, la comunidad de regantes encargó el "ESTUDIO PRELIMINAR DE SOLUCIONES PARA LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE CENICERO DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA (LA RIOJA)".

En dicho estudio se planteaban varias alternativas para la solución de la modernización de la zona regable. Ahora, para la zona regable contemplada en el presente proyecto se ha creído conveniente plantear unas alternativas similares, reestudiándolas para la nueva situación.

### **PLANTEAMIENTO GENERAL**

El planteamiento general consiste en la modernización del regadío del ámbito de estudio, considerando para ello la implantación de sistemas de riego a presión (fundamentalmente riego localizado). Como premisa de partida se ha fijado el objetivo de que esta modernización del regadío se lleve a cabo minimizando la incidencia de los costes energéticos.

En este estudio preliminar se desarrollan varios bloques de alternativas que se diferencian entre sí por el número de balsas a plantear: una o dos. De cada una de las variantes, se plantean diferentes ubicaciones teóricas (pie de canal y/o elevadas) y soluciones complementarias para satisfacer las zonas más limitantes del regadío. Dichas alternativas se describen de forma resumida en los apartados a continuación.

En cuanto a la elección y descarte de las alternativas planteadas, no siempre se tuvieron en cuenta exclusivamente los aspectos económicos, sino también la disponibilidad real o cercana de terrenos para la ubicación de balsas y estaciones de bombeo, el menor impacto, la complejidad de la solución y su manejo, versatilidad, calidad y homogeneidad en el servicio posterior.

Las alternativas a plantear en el estudio de soluciones tienen por objeto modernizar el 100 % de la zona regable "dominada" por el Canal de la Margen Derecha del río Najerilla, tal y como se plantea en el "Plan Director del Sistema de Riego de los Canales del Río Najerilla (La Rioja)" para esta zona.

La singularidad de la zona regable, tal como sucede en la actualidad, obligaba a bombear agua para atender zonas de la superficie regable que desde el canal no quedan dominadas con suficiente cota para suministrarles el agua en condiciones suficientes de caudal y presión. En este sentido se plantean alternativas que permitan reducir al máximo el coste de explotación.

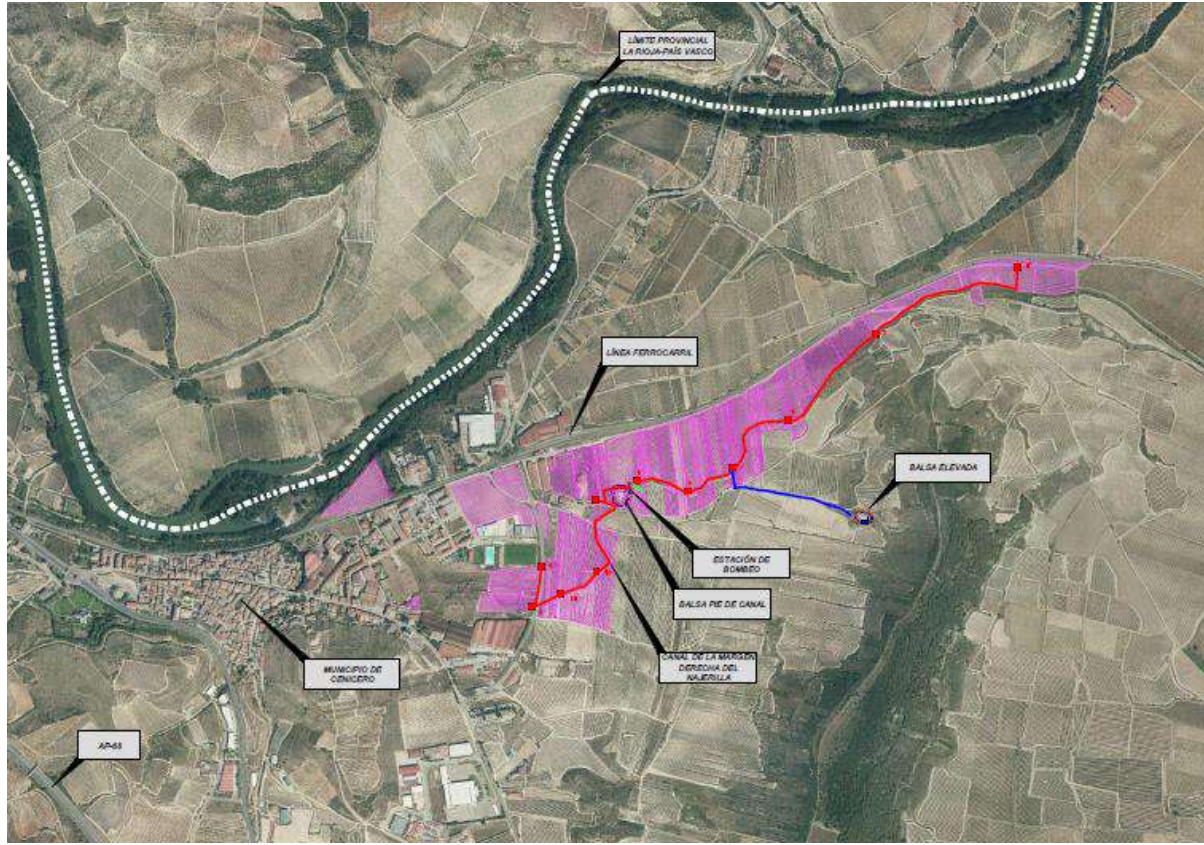
A continuación, se presenta el esquema general de las alternativas finalmente estudiadas.

- Superficie: 41,77 ha.
- Necesidades, 1.749,37 m<sup>3</sup>/mes y ha (Q<sub>fc</sub> máx. 0,289 l/s y ha en julio).
- Captación. Canal de la Margen Derecha del Najerilla
- Tubería de llenado hasta la balsa a pie de canal, de PEAD DN 300 PN 10.
- Balsa a pie de canal. Capacidad de 3.472,95 m<sup>3</sup>.
- Estación de Bombeo.
- Tubería de impulsión, por tramos, de PEAD DN 160 PN 10, PEAD 200 PN 10 y PEAD 225 PN 10, con doble función impulsión-distribución.
- Balsa elevada. Capacidad de 3.472,95 m<sup>3</sup>.
- 1 única red de riego abastecida por gravedad desde la balsa elevada.
- Materiales:

**Figura 1.** PEAD PN 10, DN 90-225 mm Planta general de las infraestructuras previstas en la Zona Este de la C.R. Margen Derecha Del



Najerilla.



A continuación, se enumeran las dos alternativas de ejecución planteadas:

- Alternativa 1. Bombeo en el que todo el suministro energético se realice a través de la red eléctrica convencional y solo en los siguientes periodos; el periodo más económico de la tarifa 6.1TD, el segundo más barato del mes de julio el mes con mayores necesidades, y también en el segundo más barato del mes de agosto el segundo mes con mayores necesidades, es decir en los periodos P6, P4 y P2.
- Alternativa 2. Bombeo mediante el uso de energía solar fotovoltaica en combinación con la energía de la red eléctrica para el periodo P6, el más económico, de la tarifa 6.1TD.

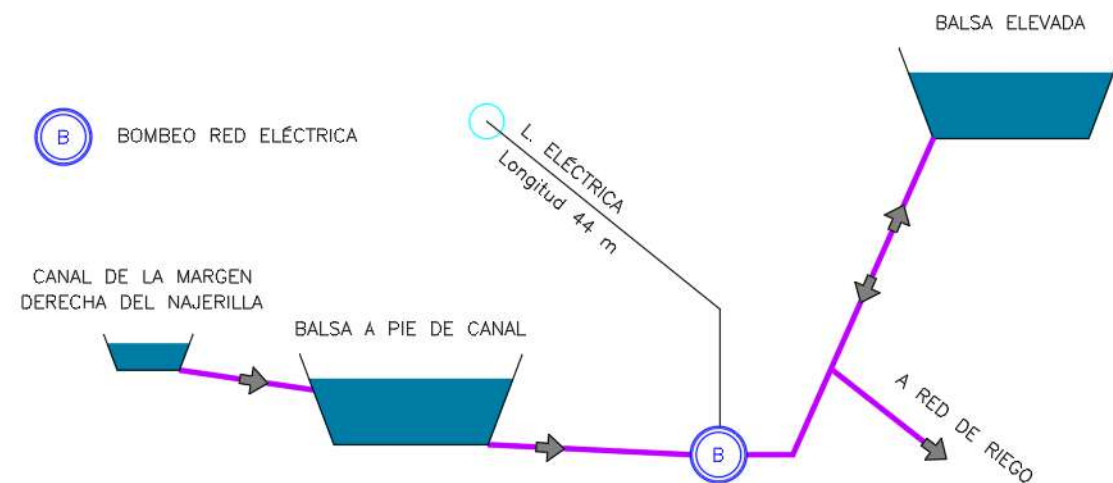
#### **ALTERNATIVA 1**

Bombeo con suministro eléctrico convencional, solo en los periodos más económicos de la tarifa 6.1, es decir, en periodos P6, P4 y P2. Para ello se prevé la construcción de una línea eléctrica aérea desde el punto de suministro fijado por la compañía hasta el bombeo.

Las principales características de esta alternativa son:

- Superficie: 41,77 ha.

- Piso de riego único, de presión natural desde balsa elevada.
- Necesidades. 1.748,97 m<sup>3</sup>/mes y ha (Q<sub>fc</sub> máx.: 0,289 l/s y ha en julio).
- Captación. Canal de la Margen Derecha del Najerilla
- Tubería de llenado hasta la balsa a pie de canal, de PEAD DN 300 PN 10.
- Balsa a pie de canal. Capacidad de 3.147,94 m<sup>3</sup> y altura máxima del dique de 3,25 m.
- Estación de bombeo.
  - Altura de bombeo: 50 m.c.a.
  - Caudal: 23 l/s
  - 18,5 kW de potencia instalada. 1 bomba vertical de 14,9 kW.
  - Funcionamiento: sólo en el periodo más económico, periodo "P6" de la "Tarifa 6.1TD".
    - Gracias al tamaño de la bomba escogida y las necesidades hídricas totales, finalmente es posible bombear únicamente en el periodo más barato, lo que reduce los costes energéticos.
- Tubería de Impulsión, de PEAD DN 160-200-225 PN 10 con doble función impulsión-distribución.
- Balsa elevada. Capacidad de 2.126,86 m<sup>3</sup> y altura máxima del dique de 3,7 m.
- 1 red de riego de presión natural abastecido por gravedad desde la balsa elevada.
- Materiales:
  - PEAD DN 90-225 PN 10 para la red de distribución e impulsión
  - PEAD DN 32-90 PN 10 para la red terciaria
- Línea eléctrica aérea de media tensión, desde el punto de conexión hasta el transformador ubicado en la estación de bombeo, con una longitud de 44 m. Potencia a contratar 20 kW.
- El coste energético, para el bombeo son 2.381,43 €/año (IVA e impuestos incluidos), 57,01 €/ha y año.
- Inversión: 324.235,93 € (IVA incluido).
- Si consideramos un préstamo a 25 años con el 3% de interés, el coste por hectárea y año sale a 376,82 €/ha y año (inversión y costes energéticos incluidos).



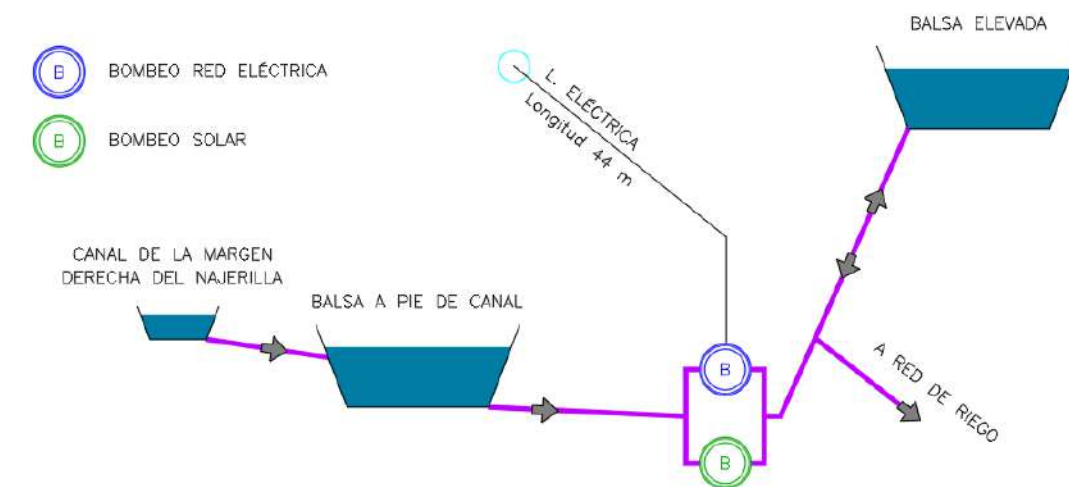
## ALTERNATIVA 2

Bombeo mediante el uso de energía solar fotovoltaica en combinación con la energía de la red eléctrica para el periodo P6, el más económico, de la tarifa 6.1TD. Este planteamiento permitirá optimizar las infraestructuras y abaratar en gran medida el coste energético.

Esta alternativa es una variante de la anterior, las principales características de esta alternativa son:

- Superficie: 41,77 ha.
  - Piso de riego único, de presión natural desde balsa elevada.
- Necesidades. 1.748,97 m<sup>3</sup>/mes y ha (Q<sub>fc</sub>máx.: 0,289 l/s y ha en julio).
- Captación. Canal de la Margen Derecha del Najerilla
- Tubería de llenado hasta la balsa a pie de canal, de PEAD DN 300 PN 10.
- Balsa a pie de canal. Capacidad de 3.147,94 m<sup>3</sup> y altura máxima del dique de 3,25 m.
- Estación de bombeo.
  - Altura de bombeo: 50 m.c.a.
  - Caudal: 23 l/s
  - 18,5 kW de potencia instalada. 1 bomba vertical de 14,9 kW.
  - Funcionamiento: energía solar fotovoltaica siempre que sea posible apoyada con, solamente, el periodo eléctrico más económico, periodo "P6" de la "Tarifa 6.1TD".

- Tubería de Impulsión, de PEAD DN 160-200-225 PN 10 con doble función impulsión-distribución.
- Balsa elevada. Capacidad de 2.126,86 m<sup>3</sup> y altura máxima del dique de 3,7 m.
- 1 red de riego de presión natural abastecido por gravedad desde la balsa elevada.
- Materiales:
  - PEAD DN 90-225 PN 10 para la red de distribución e impulsión
  - PEAD DN 32-90 PN 10 para la red terciaria
- Instalación fotovoltaica de 22 kWp
- Línea eléctrica aérea de media tensión, desde el punto de conexión hasta el transformador ubicado en la estación de bombeo, con una longitud de 44 m. Potencia a contratar 20 kW.
- El coste energético, para el bombeo son 1.583,96 €/año (IVA e impuestos incluidos), 37,92 €/ha y año
- Inversión: 340.485,66 € (IVA incluido).
- Si consideramos un préstamo a 25 años con el 3% de interés, el coste por hectárea y año sale a 373,76 €/ha y año (inversión y costes energéticos incluidos).





### RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se recoge una tabla resumen de los costes de inversión y los costes energéticos de cada una de las alternativas planteadas en el ámbito de la zona regable actual y la posible ampliación.

**Tabla 1.** Resumen de los costes de inversión. Fuente: Elaboración Propia.

	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2
Superficie	41,77	41,77	41,77
Necesidades	1.749,37 m <sup>3</sup> /ha	1.749,37 m <sup>3</sup> /ha	1.749,37 m <sup>3</sup> /ha
Eficiencia Riego	60 %	90 %	90 %
Potencia Bombeo	Bombes Particulares En función de cada instalación particular.	Bombeo a balsa: 14,9 kW	Bombeo a balsa: 14,9 kW
Potencia Instalación FV	0 kWp	0 kWp	22 kWp
Costes Energéticos Anuales	Variable En función de cada instalación particular.	2.381,43 €/año	1.583,96 €/año
Costes Energéticos Anuales por Hectárea	Variable En función de cada instalación particular.	57,01 €/ha	37,92 €/ha
Costes Energéticos Vida Útil Instalación 25 Años	Variable En función de cada instalación particular.	59.535,75 €	39.599,00 €
Costes Energéticos Vida Útil Instalación 25 Años por Hectárea	Variable En función de cada instalación particular.	1.425,32 €	948,02 €
Inversión	0 €	324.235,93 €	340.485,66 €
Inversión por Hectárea	0 €	7.762,41 €	8.151,44 €

Inversión a 25 años	0 €	12.969,44 €	13.619,43 €
Inversión a 25 años por Hectárea	0 €	310,50 €	326,06 €
Coste Total a 25 años (Inversión + Coste Energético)	Variable En función de cada instalación particular	367,51	363,98

### CONCLUSIÓN Y EVALUACIÓN DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En primer lugar, recalcar que no se contempla en ningún escenario la alternativa de no ejecución de la obra, ya que ello supondrá el abandono paulatino del campo, e iría en todo momento en contra dirección con los objetivos de la actuación promovida, que en esencia lo que plantea es la modernización para asegurar las cosechas, seriamente mermadas en los años de sequía que se han venido sufriendo en los últimos años.

Por otro lado, y como se ha citado anteriormente, cualquiera de las dos alternativas que se barajan, tienen planteamientos similares en lo que respecta a afecciones por kilómetros de tuberías, ocupación de las balsas y la ocupación de la construcción para albergar los equipos de bombeo.

En las alternativas analizadas se han tenido en cuenta los condicionantes medioambientales que pudieran darse, así como los parámetros técnicos y económicos de cada una de ellas, llegando finalmente a las siguientes conclusiones:

- La alternativa de no ejecución de la obra no tiene en cuenta la necesidad de la modernización de esta área, así como la voluntad popular de llevarla a cabo. Del mismo modo la no ejecución de las obras no plantea ventajas medioambientales significativas pues no se plantea cambios de cultivos si no su consolidación. Por estos motivos se ha descartado.
- Para la elección de una de las alternativas de ejecución de la obra, y tal y como se ha indicado con anterioridad, se han maximizado la minimización de impactos por el desarrollo de la obra y la posterior explotación, así como los condicionantes técnicos y económicos que rigen este tipo de actuaciones, concluyendo como la opción más favorable la **Alternativa 1**.

A continuación, se enumeran las principales conclusiones de esta alternativa:

- Es la alternativa con el coste de inversión inicial más bajo.
- Es más costosa en cuanto a los costes energéticos anuales.
- Si atendemos al análisis financiero de las inversiones y las explotaciones, planteando para ello una financiación a 25 años con un interés simple del 3%, no es la alternativa más ventajosa, pero únicamente resulta ser 3 €/ha y año, más cara que la alternativa 2.
- Se dispondría de capacidad de almacenamiento para realizar una buena gestión del agua.
- En cualquiera de las alternativas se requiere de suministro eléctrico, por tanto, se requiere de una nueva línea eléctrica de nueva ejecución para la estación de bombeo.
- Gran versatilidad. La ejecución de balsas de regulación permite que la gestión del agua de riego que se puede realizar sea relativamente independiente de la demanda del agua de los usuarios, permitiendo una gran eficiencia de la gestión por parte de la Comunidad de Regantes y una flexibilidad en su uso por parte de los agricultores.

Desde un punto de vista medioambiental todas las alternativas tienen pocas diferencias entre sí en todos los aspectos salvo en las infraestructuras de suministro eléctrico. En este sentido las afecciones de las alternativas son similares, si bien en la alternativa 2 se incluye un campo fotovoltaico en una parcela de cultivo junto a la estación de bombeo, no generando afecciones significativas respecto a la alternativa 1, por tanto, la elección de una u otra no modifica sustancialmente los posibles impactos que de la alternativa elegida se deriven, y todas ellas plantean las siguientes características:

- Ninguna infraestructura importante (balsas, edificios y parque solar fotovoltaico) afecta a Hábitats de Importancia Comunitaria (H.I.C.). Los H.I.C. catalogados se encuentra junto a la zona regable o fuera de ella no viéndose afectada.
- No plantean afecciones sobre Lugares de Interés Comunitario (L.I.C.), ni sobre Zonas de Especial Protección de Aves (Z.E.P.A.).
- No plantean ninguna afección sobre otros espacios naturales protegidos, ya sean Humedales, Lugares de Interés Geológico (L.I.G.) o Espacios Naturales Singulares.
- No se localizan dentro de la Z.E.P.A. ante líneas eléctricas debiéndose tomar las medidas necesarias.
- En cuanto a yacimientos arqueológicos, no se plantea ninguna afección sobre los bienes cercanos a la zona objeto de proyecto. Sin embargo, hay que decir que, aunque en las prospecciones que se han realizado en las zonas ocupadas por infraestructuras

permanente no se ha localizado un yacimiento arqueológico, sí se ha encontrado un colindante a una parcela objeto de la modernización. No obstante, se han planteado medias que permitan para el control del patrimonio para garantizar que no se afecta al mismo.

- En cuanto a vías pecuarias, en la zona de estudio no se localizan ninguna vía pecuaria, localizándose tres en las inmediaciones que no se ven afectadas.
- No se ve afectado ningún Monte de Utilidad Pública (M.U.P.)

El hecho de no incluir un parque solar fotovoltaico reduce notablemente la inversión inicial. El resto de infraestructuras son comunes entre ambas alternativas, lo que significa que la construcción de este parque no exime de la ejecución de ninguna de las demás. Al tratarse de una superficie relativamente pequeña (41,77 ha), no compensa tanto como en otros proyectos la construcción de este tipo de infraestructuras. El parque fotovoltaico ocuparía una superficie agrícola que habría que restar del proyecto, lo que aumentaría el coste de inversión por hectárea aún más.

Aunque se ha comprobado el correcto funcionamiento de este tipo de sistemas de bombeo con energía solar fotovoltaica, el parque solar fotovoltaico en su conjunto también necesita su mantenimiento, lo que resultaría ser un coste anual más. No obstante, la comunidad siempre podrá construir dicha instalación, si lo cree oportuno debido al aumento del precio horario del kW/h u otros motivos.

Por todo lo anterior, y teniendo en cuenta tanto criterios ambientales como técnicos, se propone como solución más adecuada para la modernización del regadío de la zona objeto de estudio la **Alternativa 1**, considerándose la más adecuada y versátil tanto técnica como medioambientalmente.

Esta alternativa conllevará la aplicación de una serie de medidas preventivas y correctoras, durante la ejecución de la obra para evitar en la medida de lo posible cualquier afección sobre la flora, fauna, el patrimonio cultural y el paisaje.

En los siguientes apartados trataremos de describir las infraestructuras que son objeto del presente estudio, con el fin de poder tener una visión global de toda la actuación.

**ANEJO N° 5.- DATOS TOPOGRÁFICOS. REPLANTEO**

## ÍNDICE

### ANEJO 5.- DATOS TOPOGRÁFICOS. REPLANTEO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA MEDICIÓN GPS .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>DATOS DE LA ESTACIÓN PERMANENTE EMPLEADA .....</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>LISTADO DE PUNTOS .....</b>	<b>2</b>



## **ANEJO 5.- DATOS TOPOGRÁFICOS**

### **1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO**

Como información de apoyo para la realización del presente proyecto se utilizó la siguiente documentación:

- Ortofotos en formato .jpg, a escala 1:5.000 en proyección UTM (ETRS89) huso 30.
- Cartografía con curvas de nivel cada 1 metro en proyección UTM (ETRS89) huso 30.
- Modelo Digital de Elevaciones LIDAR, nubes de puntos.

Dicha cartografía ha sido completada con la toma directa en campo, por procedimientos de topografía, mediante GPS Leica VIVA CS15, de los distintos elementos que componen la solución proyectada, fundamentalmente, puntos singulares y perfil longitudinal de las redes. Asimismo, se han realizado levantamientos específicos en las zonas de ubicación de la obra de toma, las balsas, estación de bombeo, impulsión y cruce de carretera.

### **2 METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA MEDICIÓN GPS**

Para la toma de puntos con GPS se utiliza la conexión a La Red de Geodesia Activa de La Rioja (IDERioja) mediante conexión vía modem GPRS/UMTS para obtener las correcciones a tiempo real, consiguiendo un posicionamiento preciso en el mismo instante en que se efectúa el trabajo de campo.

El acceso a los datos en tiempo real se realiza a través del Caster NTRIP (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol). NTRIP es un protocolo estándar diseñado para difundir en tiempo real los datos procedentes de receptores GNSS en Internet. Las correcciones suministradas por esta red son recibidas por el receptor GNSS que dispone de un cliente NTRIP, consiguiendo las correcciones diferenciales en tiempo real.

La Red de Geodesia Activa de La Rioja (IDERioja) está compuesta por seis estaciones propias distribuidas por el territorio de la Comunidad Autónoma de La Rioja, dando respuesta a una creciente demanda en servicios de posicionamiento por satélite. Es un servicio libre y gratuito de posicionamiento de alta precisión con receptores GNSS (Sistema de Navegación por Satélite) dentro del territorio de La Rioja en datum ETRS89, dentro de un marco coherente con la Red REGENTE y las estaciones permanentes del IGN y otros suministradores externos pero públicos. Dicha red proporciona correcciones de código y fase para los sistemas de navegación GPS,

GLONASS y la futura GALILEO, tanto en tiempo real RTK como en postproceso a través de ficheros RINEX.

Al mismo tiempo, el sistema constituye un marco de referencia geodésico activo en ETRS89, que sustituye y complementa con ventajas a las tradicionales redes geodésicas basadas en vértices fijos.

El vértice empleado para la corrección es el más cercano a la zona de proyecto, estación permanente de Logroño (RIO1).

### **3 DATOS DE LA ESTACIÓN PERMANENTE EMPLEADA**

A continuación, se incluye la ficha de la estación permanente utilizada como referencia para la corrección topográfica en tiempo real, de la red IDERioja.



Red de Infraestructuras Geodésicas  
Subdirección General de Astronomía, Geodesia y Geofísica

9-jul-2022

### Reseña de Estación Permanente - ERGNSS

**Situación:**  
Código: RIO1      Municipio: Logroño  
Nombre: Rioja 1      Provincia: La Rioja  
Código IERS: 13448M002      Instalación: 30 de enero de 2012  
Localización: Calle de las Piscinas s/n  
26006 Logroño (La Rioja)

**Construcción:** Pilar de hormigón armado 0.40 m de altura. La marca de coordenadas se encuentra en placa metálica.

**Coordenadas ETRS89:**  
Longitud: -2° 25' 33,95008"      X: 4708447.182 m  
Latitud: 42° 27' 51,26701"      Y: -199490.832 m  
Altitud elipsoidal: 450.366 m      Z: 4284089.318 m  
X UTM: 547182.301 m      Altitud sobre el nivel medio del mar:  
Y UTM: 4701481.982 m  
Huso: 30

**Instrumentación:**  
Receptor: LEICA GR25  
Antena: LEIAR25 R4 LEIT      Altura: 0.0806 m (BPA)  
Offset de centros de fase de antena: L1 0.158 m      L2 0.164 m  
Esquema antena



**Información adicional:**  
Esta estación permanente, además de a la red ERGNSS, pertenece a la siguiente red:  
- Red de EUREF Permanent Network (EPN): <http://www.epncb.com>  
Datos horarios a 1 y 30 segundos y diarios a 30 segundos:  
<https://datos-geodesia.ign.es/ERGNSS/>  
Emite correcciones diferenciales a través del Caster <http://ergnss-ip.ign.es> a través de los puntos de montaje:  
- RIO10 formato de la corrección RTCM versión RTCM 3.1  
- RIO11 formato de la corrección RTCM versión RTCM 2.3  
E-mail de contacto: [buzon-geodesia@fomento.es](mailto:buzon-geodesia@fomento.es)




**Observaciones:**

#### 4 LISTADO DE PUNTOS

Las coordenadas (ETRS89 UTM-Huso 30) de los puntos utilizados en el Modelo Digital del Terreno generado para el presente proyecto son las relacionadas en la siguiente tabla:

**Tabla 1.** Listado de Puntos. Fuente: Elaboración Propia.

Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
1	531.386,04	4.703.524,91	486,86	cam
2	531.380,27	4.703.525,18	486,29	cam

Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
3	531.374,46	4.703.525,75	485,76	cam
4	531.369,03	4.703.526,94	485,11	cam
5	531.358,95	4.703.532,50	483,42	cam
6	531.353,45	4.703.535,98	482,41	cam
7	531.346,65	4.703.538,00	481,18	cam
8	531.336,90	4.703.534,49	479,33	cam
9	531.327,08	4.703.529,73	477,83	cam
10	531.315,14	4.703.527,73	476,41	cam
11	531.305,69	4.703.528,66	475,51	cam
12	531.297,62	4.703.531,25	474,76	cam
13	531.288,63	4.703.534,82	473,62	cam
14	531.307,90	4.703.526,89	475,91	pt
15	531.311,57	4.703.522,51	476,26	pt
16	531.318,53	4.703.514,13	476,34	pt
17	531.325,39	4.703.505,79	476,64	pt
18	531.331,05	4.703.499,84	476,81	pt
19	531.337,28	4.703.502,95	477,15	pt
20	531.339,73	4.703.507,34	476,98	pt
21	531.340,11	4.703.511,96	476,87	pt
22	531.340,75	4.703.518,32	476,99	pt
23	531.340,63	4.703.521,77	477,29	pt
24	531.340,48	4.703.525,56	476,42	pt
25	531.339,42	4.703.528,28	476,26	pt
26	531.339,43	4.703.528,32	476,26	pt
27	531.342,71	4.703.528,39	476,02	pt
28	531.343,98	4.703.524,41	476,56	i
29	531.345,62	4.703.524,39	476,67	i
30	531.348,46	4.703.523,41	476,77	i
31	531.350,14	4.703.522,45	476,73	pt
32	531.351,08	4.703.517,63	477,40	pt
33	531.350,50	4.703.513,17	477,34	pt
34	531.349,71	4.703.510,53	477,23	pt
35	531.348,87	4.703.507,70	477,34	pt

Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
36	531.348,65	4.703.504,01	477,37	pt
37	531.346,12	4.703.499,46	477,25	pt
38	531.343,04	4.703.495,21	477,56	pt
39	531.340,38	4.703.494,52	477,58	pt
40	531.338,01	4.703.497,05	476,95	i
41	531.335,36	4.703.493,35	477,58	pt
42	531.340,00	4.703.489,08	478,24	pt
43	531.343,16	4.703.491,50	479,29	pt
44	531.347,59	4.703.489,34	479,51	pt
45	531.352,88	4.703.493,75	479,73	pt
46	531.352,18	4.703.503,63	479,61	pt
47	531.354,11	4.703.510,83	480,41	pt
48	531.358,48	4.703.513,23	481,19	pt
49	531.358,46	4.703.513,23	481,19	pt
50	531.360,51	4.703.513,02	481,54	pt
51	531.367,10	4.703.512,18	482,34	pt
52	531.373,75	4.703.509,81	482,87	pt
53	531.382,58	4.703.507,98	483,22	pt
54	531.391,14	4.703.506,04	483,51	pt
55	531.402,32	4.703.504,31	484,06	pt
56	531.406,68	4.703.504,32	484,63	pt
57	531.410,21	4.703.503,84	484,92	pt
58	531.412,22	4.703.504,35	485,57	cam
59	531.400,49	4.703.514,57	486,49	cam
60	531.391,51	4.703.521,15	486,89	cam
61	531.388,09	4.703.523,87	487,07	cam
62	531.378,49	4.703.521,69	486,70	ct
63	531.372,07	4.703.519,77	486,50	ct
64	531.368,89	4.703.519,11	486,94	ct
65	531.361,72	4.703.520,72	486,67	ct
66	531.357,37	4.703.524,56	485,42	ct
67	531.357,61	4.703.526,09	485,52	ct
68	531.354,27	4.703.529,15	484,97	ct

Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
69	531.351,26	4.703.531,96	484,66	ct
70	531.347,12	4.703.534,28	483,18	ct
71	531.344,25	4.703.534,93	482,49	ct
72	531.341,85	4.703.534,17	482,32	ct
73	531.337,73	4.703.530,77	480,75	ct
74	531.333,12	4.703.530,06	479,55	ct
75	531.327,32	4.703.527,31	478,85	ct
76	531.318,22	4.703.525,97	478,36	ct
77	531.314,33	4.703.522,83	477,99	ct
78	531.311,57	4.703.525,78	477,35	ct
79	531.321,42	4.703.516,32	479,49	ct
80	531.326,65	4.703.511,18	479,78	ct
81	531.330,05	4.703.508,04	479,55	ct
82	531.334,62	4.703.505,74	479,02	ct
83	531.336,45	4.703.507,44	478,96	ct
84	531.336,65	4.703.513,76	478,88	ct
85	531.338,22	4.703.519,54	479,07	ct
86	531.335,23	4.703.523,91	479,67	ct
87	531.330,50	4.703.523,00	479,92	i
88	531.326,48	4.703.519,03	480,08	i
89	531.331,68	4.703.515,24	479,73	i
90	531.333,13	4.703.509,21	479,39	i
91	531.312,14	4.703.518,72	476,28	ct
92	531.323,02	4.703.504,70	476,58	ct
93	531.328,49	4.703.496,79	477,16	ct
94	531.332,80	4.703.493,33	477,35	pt
95	531.337,61	4.703.487,95	478,13	pt
96	531.342,39	4.703.484,60	478,04	pt
97	531.344,01	4.703.486,28	478,12	pt
98	531.349,61	4.703.479,18	477,29	ct
99	531.357,99	4.703.479,28	477,99	ct
100	531.367,50	4.703.479,55	478,18	ct
101	531.373,77	4.703.480,17	478,93	ct

Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
102	531.377,84	4.703.480,76	479,76	ct
103	531.386,89	4.703.480,01	479,63	ct
104	531.395,38	4.703.478,90	479,82	ct
105	531.396,76	4.703.479,09	479,88	ct
106	531.403,13	4.703.480,26	481,14	ct
107	531.405,48	4.703.474,25	481,44	ct
108	531.410,79	4.703.469,07	481,69	ct
109	531.415,00	4.703.466,98	482,05	ct
110	531.414,00	4.703.472,52	481,95	pt
111	531.415,05	4.703.475,46	482,14	pt
112	531.414,54	4.703.482,02	482,65	pt
113	531.411,27	4.703.487,39	483,09	pt
114	531.411,56	4.703.482,11	482,16	pt
115	531.404,32	4.703.482,84	481,30	pt
116	531.405,05	4.703.486,59	481,44	pt
117	531.402,71	4.703.489,74	481,25	pt
118	531.390,72	4.703.492,29	480,52	pt
119	531.382,72	4.703.494,14	480,26	pt
120	531.380,38	4.703.495,11	479,91	ct
121	531.379,98	4.703.490,17	479,91	ct
122	531.379,45	4.703.487,19	479,81	ct
123	531.384,62	4.703.485,44	479,76	pt
124	531.384,47	4.703.483,20	479,63	pt
125	531.376,51	4.703.486,44	478,52	pt
126	531.373,45	4.703.484,52	477,94	pt
127	531.367,92	4.703.484,36	477,46	pt
128	531.357,09	4.703.482,40	477,13	pt
129	531.344,17	4.703.485,94	478,03	pt
130	531.350,41	4.703.484,92	477,39	pt
131	531.354,90	4.703.488,27	477,18	pt
132	531.359,22	4.703.489,16	476,90	pt
133	531.363,94	4.703.490,48	476,76	pt
134	531.366,48	4.703.492,20	477,48	pt

Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
135	531.368,07	4.703.495,41	477,62	pt
136	531.373,43	4.703.497,87	477,97	pt
137	531.376,29	4.703.496,67	477,93	pt
138	531.376,37	4.703.492,94	477,82	pt
139	531.375,66	4.703.489,73	477,73	pt
140	531.371,59	4.703.489,50	477,46	i
141	531.370,00	4.703.492,67	477,45	i
142	531.345,29	4.703.488,03	479,13	ct
143	531.349,23	4.703.487,02	479,19	ct
144	531.351,95	4.703.492,80	479,69	ct
145	531.358,50	4.703.496,50	480,08	ct
146	531.365,88	4.703.500,82	481,45	ct
147	531.371,07	4.703.502,90	482,57	ct
148	531.382,63	4.703.498,55	482,74	ct
149	531.394,86	4.703.494,45	482,84	ct
150	531.404,76	4.703.492,77	483,34	ct
151	531.414,86	4.703.490,76	484,47	ct
152	531.419,30	4.703.490,87	485,08	ct
153	531.402,33	4.703.506,78	485,13	ct
154	531.392,50	4.703.508,69	485,09	ct
155	531.383,41	4.703.510,86	484,70	ct
156	531.379,39	4.703.511,14	484,62	ct
157	531.373,59	4.703.512,89	484,37	ct
158	531.371,72	4.703.514,60	484,12	ct
159	531.359,88	4.703.514,28	481,97	pt
160	531.372,89	4.703.510,42	482,83	pt
161	531.386,78	4.703.506,97	483,31	pt
162	531.393,43	4.703.505,94	483,62	pt
163	531.402,34	4.703.504,23	484,07	pt
164	531.405,47	4.703.503,66	484,38	pt
165	531.408,52	4.703.485,52	482,76	pt
166	531.408,82	4.703.488,09	483,47	pt
167	531.413,26	4.703.464,22	479,70	pt



Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
168	531.407,43	4.703.468,41	479,26	pt
169	531.403,58	4.703.471,88	479,09	pt
170	531.401,17	4.703.469,57	478,68	ct
171	531.405,70	4.703.465,16	478,90	ct
172	531.409,80	4.703.461,78	479,72	ct
173	531.417,81	4.703.462,26	479,96	pt
174	531.424,37	4.703.460,16	480,22	pt
175	531.423,40	4.703.457,63	479,95	ct
176	531.425,42	4.703.453,63	478,91	pt
177	531.414,31	4.703.456,08	477,57	pt
178	531.413,37	4.703.453,34	477,56	pt
179	531.409,01	4.703.457,00	476,91	pt
180	531.402,83	4.703.461,77	476,28	pt
181	531.397,81	4.703.457,58	475,76	pt
182	531.399,14	4.703.466,67	476,31	pt
183	531.391,16	4.703.472,12	476,20	pt
184	531.387,59	4.703.477,10	477,46	pt
185	531.383,95	4.703.474,71	477,09	pt
186	531.372,52	4.703.475,02	476,55	pt
187	531.365,55	4.703.475,40	476,47	pt
188	531.358,39	4.703.475,40	476,57	pt
189	531.351,21	4.703.476,85	476,95	pt
190	531.346,89	4.703.478,52	478,43	ct
191	531.342,50	4.703.478,60	479,91	ct
192	531.337,17	4.703.479,35	480,89	ct
193	531.334,29	4.703.482,08	481,32	ct
194	531.331,21	4.703.485,77	479,67	ct
195	531.329,56	4.703.489,64	478,64	ct
196	531.329,90	4.703.493,01	477,78	ct
197	531.319,16	4.703.493,27	473,81	ct
198	531.320,53	4.703.487,17	474,72	ct
199	531.326,32	4.703.477,02	475,32	ct
200	531.338,58	4.703.471,34	475,24	ct

Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
201	531.347,15	4.703.473,58	476,21	ct
202	531.358,68	4.703.475,04	476,52	ct
203	531.374,37	4.703.472,57	474,61	pt
204	531.382,57	4.703.472,74	475,42	pt
205	531.374,09	4.703.469,13	474,60	pt
206	531.361,04	4.703.469,03	473,58	pt
207	531.354,40	4.703.471,09	473,16	pt
208	531.340,00	4.703.466,17	471,93	pt
209	531.341,29	4.703.461,14	471,54	pt
210	531.335,83	4.703.453,64	470,70	pt
211	531.332,56	4.703.463,10	470,92	pt
212	531.320,09	4.703.470,59	469,96	pt
213	531.313,91	4.703.486,45	470,28	pt
214	531.311,16	4.703.499,91	470,67	pt
215	531.304,07	4.703.497,41	469,85	pt
216	531.299,06	4.703.508,35	469,76	pt
217	531.304,20	4.703.511,23	472,04	i
218	531.307,26	4.703.511,22	472,48	i
219	531.313,08	4.703.511,76	474,27	i
220	531.315,95	4.703.515,90	476,26	i
221	530.571,95	4.703.528,15	437,03	ss
222	530.568,51	4.703.528,16	436,91	ss
223	530.568,61	4.703.527,36	436,26	si
224	530.571,24	4.703.527,40	436,27	si
225	530.571,38	4.703.526,92	436,26	si
226	530.571,34	4.703.526,94	436,25	si
227	530.568,50	4.703.526,96	436,25	si
228	530.568,51	4.703.526,28	436,92	ss
229	530.571,68	4.703.526,26	436,94	ss
230	530.572,63	4.703.527,47	436,26	si
231	530.572,60	4.703.526,87	436,35	si
232	530.573,90	4.703.531,02	436,82	cam
233	530.563,20	4.703.534,43	436,14	cam

Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
234	530.541,33	4.703.541,45	435,61	cam
235	530.521,24	4.703.547,27	435,36	cam
236	530.504,03	4.703.551,40	435,18	cam
237	530.504,43	4.703.554,05	434,93	cv
238	530.500,87	4.703.569,26	434,08	cv
239	530.497,63	4.703.597,41	432,68	cv
240	530.493,15	4.703.633,87	431,32	cv
241	530.497,70	4.703.645,93	431,20	poste
242	530.492,17	4.703.644,94	430,96	cv
243	530.487,75	4.703.676,67	430,00	cv
244	530.481,38	4.703.722,09	428,54	cv
245	530.480,22	4.703.731,61	428,51	cv
246	530.497,08	4.703.736,76	428,34	cv
247	530.512,60	4.703.741,36	428,28	cv
248	530.519,42	4.703.729,17	428,73	torre
249	530.519,02	4.703.725,68	428,92	torre
250	530.526,63	4.703.746,40	428,38	cv
251	530.540,94	4.703.756,37	427,87	cv
252	530.546,87	4.703.760,03	427,72	cv
253	530.549,02	4.703.747,56	428,12	i
254	530.553,50	4.703.704,36	430,35	poste
255	530.550,23	4.703.762,46	427,63	cv
256	530.569,83	4.703.769,05	427,35	cv
257	530.571,85	4.703.770,71	427,06	cam
258	530.594,55	4.703.775,50	427,34	cam
259	530.593,90	4.703.779,60	427,25	cam
260	530.584,46	4.703.776,84	427,18	cam
261	530.587,09	4.703.772,37	427,35	cv
262	530.606,04	4.703.777,79	427,30	cv
263	530.622,36	4.703.782,36	427,08	cv
264	530.624,09	4.703.779,53	427,20	poste
265	530.623,60	4.703.778,48	427,07	cv
266	530.625,50	4.703.764,25	427,25	cv

Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
267	530.630,45	4.703.724,15	428,30	cv
268	530.634,31	4.703.695,28	429,70	cv
269	530.640,03	4.703.646,57	433,48	cv
270	530.642,73	4.703.625,29	435,49	cv
271	530.643,03	4.703.617,86	436,38	cv
272	530.636,83	4.703.614,67	436,62	cv
273	530.628,44	4.703.612,82	436,26	cv
274	530.620,25	4.703.610,40	436,21	cv
275	530.611,11	4.703.601,23	436,28	cv
276	530.606,03	4.703.585,65	436,34	cv
277	530.599,50	4.703.552,14	436,16	cv
278	530.591,32	4.703.535,13	436,34	cv
279	530.564,03	4.703.536,64	435,82	cv
280	530.547,34	4.703.541,04	435,68	cv
281	530.531,10	4.703.546,42	435,20	cv
282	530.548,54	4.703.545,77	435,24	i
283	530.541,80	4.703.592,38	433,51	i
284	530.535,72	4.703.643,15	432,85	i
285	530.531,16	4.703.677,56	431,86	i
286	530.529,26	4.703.693,15	430,97	i
287	530.539,72	4.703.693,84	431,03	i
288	530.550,42	4.703.695,59	430,98	i
289	530.554,43	4.703.665,87	432,91	i
290	530.557,59	4.703.641,25	433,91	i
291	530.562,12	4.703.606,92	434,54	i
292	530.566,87	4.703.569,14	434,87	i
293	530.585,71	4.703.570,48	435,92	i
294	530.585,14	4.703.595,57	435,88	i
295	530.581,47	4.703.624,77	435,32	i
296	530.577,96	4.703.651,64	434,35	i
297	530.572,78	4.703.692,43	431,33	i
298	530.569,93	4.703.715,56	429,72	i
299	530.585,67	4.703.715,07	429,63	i



<b>Nº</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>CÓDIGO</b>
300	530.589,37	4.703.692,21	431,20	i
301	530.592,41	4.703.666,83	433,28	i
302	530.596,53	4.703.637,25	434,97	i
303	530.600,48	4.703.607,14	436,04	i
304	530.572,85	4.703.526,71	437,13	
305	530.572,65	4.703.527,43	436,25	
306	530.572,57	4.703.526,91	436,23	

## **ANEJO N° 6.- ESTUDIO GEOTÉCNICO**

**IGEOSUMA, S.L.**

***NOTA GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA PARA  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS  
INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE C.R.  
MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA  
ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)***



**PETICIONARIO: CINGRAL, S.L.  
INFORME: 0975  
FECHA INFORME: JULIO 2024**

## ***INDICE***

### **1. INTRODUCCIÓN**

### **2. GEOLOGÍA**

2.1. Estratigrafía

2.2. Hidrología e hidrogeología

### **3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y PERFIL LOTOLÓGICO DEL TERRENO**

3.1. Unidad geotécnica 0: Suelo vegetal/tierra de labor

3.2. Unidad geotécnica I: Depósitos cuaternarios

3.3. Unidad geotécnica II: Sustrato Terciario

### **4. CONCLUSIONES**

4.1. Balsa pie de canal

4.2. Balsa elevada

4.3. Estación de bombeo

### **5. CONSIDERARECOMENDACIONES**

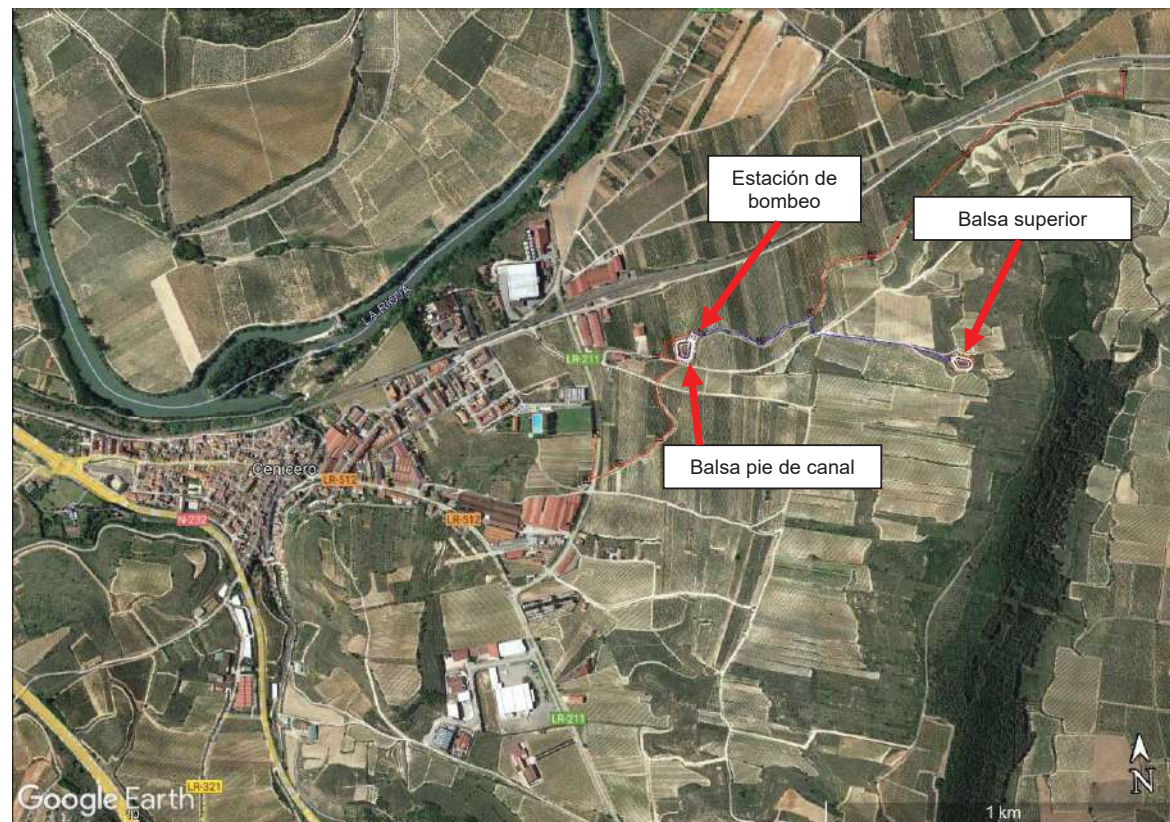


## 1. INTRODUCCIÓN

La empresa CINGRAL S.L. encarga a IGEOSUMA, S.L., la realización de una nota geológica-geotécnica para el proyecto de modernización de las infraestructuras de riego de la Comunidad de Regantes Margen Derecha del Río Najerilla, Zona Este, dentro del término municipal de Cenicero (La Rioja).

En concreto esta nota se ha centrado en tres elementos de obra, según reflejamos en la figura adjunta, y que son:

- Balsa pie de canal
- Estación de bombeo, anexa a la balsa pie de canal.
- Balsa superior



Esta nota se ha desarrollado a partir de una amplia recopilación bibliográfica, incorporando información de diversas fuentes científicas y técnicas, así como estudios geotécnicos realizados en el entorno próximo a la zona objeto de la actual nota, proporcionando una base rigurosa y bien fundamentada para las conclusiones presentadas.

La documentación consultada para llevar a cabo esta nota es la que se relaciona a continuación:

- Código Técnico de la Edificación. DOCUMENTO BÁSICO SE-C, Seguridad estructural Cimientos.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02)
- IGME. Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. Hoja 203 (NAJERA)
- Confederación Hidrográfica del Ebro. Delimitación de Unidades Hidrogeológicas, Dominio de la Depresión del Ebro, Mapas y memorias.
- Estudio geotécnico para proyecto de modernización de regadío en el término municipal de Cenicero (La Rioja), realizado por ENSAYA, S.A. para CINGRAL S.L. en el año 2022.
- Estudio geotécnico para proyecto de modernización de regadío de la acequia de San Asensio, en el sector I del tramo III del canal de la margen izquierda del río Najerilla (La Rioja), realizado por IGEOSUMA, S.L. para la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de La Rioja.

## 2. GEOLOGÍA

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se encuentra en la Cuenca Terciaria del río Ebro, situada entre los relieves mesozoicos de la Sierra de Cantabria, al norte y las sierras de La Demanda y Cameros al Sur, quedando incluida en la zona occidental del "Surco Terciario del Ebro".

Los materiales que afloran en la región son de edad terciaria y cuaternaria, correspondiendo a depósitos de origen continental. Los depósitos terciarios están constituidos sedimentos de una litología predominantemente detrítica (conglomerados, areniscas y lutitas). Los depósitos cuaternarios corresponden a depósitos de glaciares, abanicos y niveles de terraza, estos últimos asociados a la dinámica fluvial del río Ebro, y al oeste, del río Najerilla.

### 2.1. Estratigrafía

La zona estudiada está situada en la Hoja 203 (Nájera) del Mapa Geológico Nacional editado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME). En la Figura 2.1 se muestra parte de dicha hoja en la que aparece aproximadamente la zona estudiada y la leyenda correspondiente.

La zona de estudio se sitúa en su totalidad sobre la unidad terciaria 5.

A continuación, se pasa a describir las unidades cartográficas presentes en la zona de estudio y su entorno más próximo:

#### Terciario

- **Unidad 5: Areniscas ocreas y amarillentas. Arcillas. (Oligoceno superior-Mioceno inferior).** Está constituida por areniscas de grano medio, areniscas limolíticas, limolitas y arcillas de tonos ocreos y amarillentos. Las areniscas más finas suelen tener potencia decimétrica y gran extensión lateral, mientras que en los términos más gruesos su potencia es mayor y su extensión más reducida.

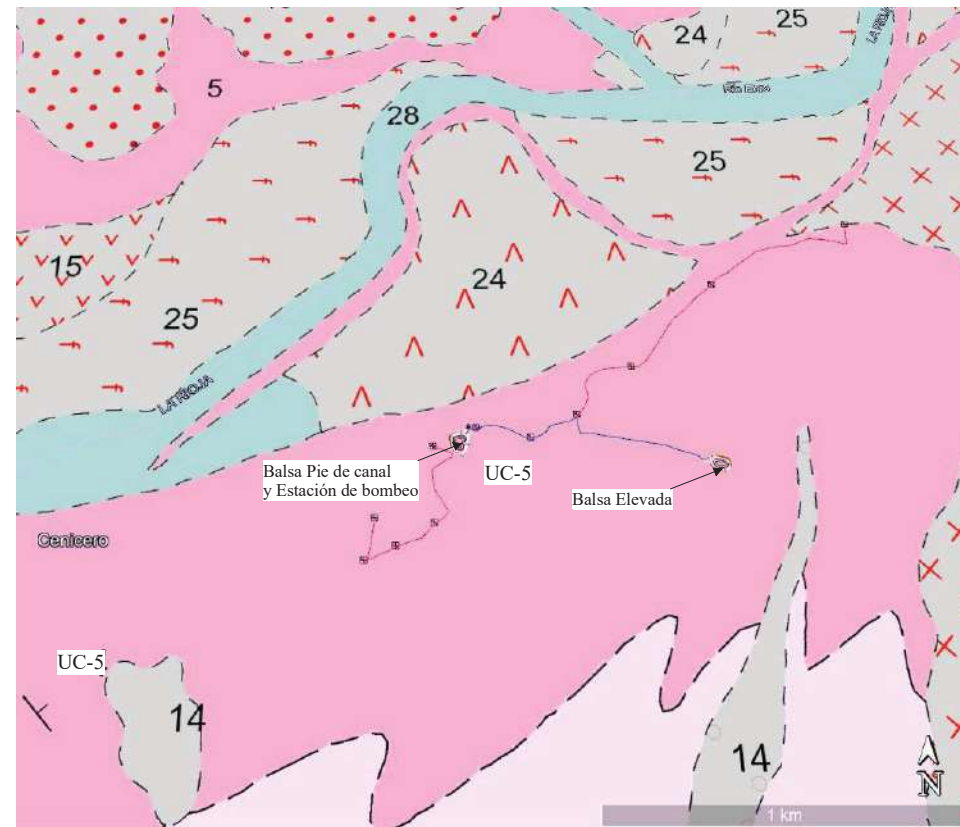
Esta unidad alcanza un gran desarrollo, reconociéndose espesores superiores a 800 m de potencia.

#### Cuaternario

- **Unidad 14: Glaciares asociados a terrazas altas.** Constituida por gravas, fundamentalmente silíceas, con matriz limo-arenosa, con zonas donde la matriz puede llegar a ser predominante. La potencia de esta unidad es variable, si bien de forma general es de orden métrico.
- **Unidad 22: Terrazas medias.** Su composición es fundamentalmente de gravas predominantemente silíceas en matriz limo-arcillosa y arenosa. Situándose a una altura de entre 15-18 metros respecto al actual curso de los ríos.

- **Unidades 24 y 25: Terrazas bajas.** Su composición es fundamentalmente de gravas predominantemente silíceas en matriz limo-arcillosa y arenosa. Son niveles de carácter local, situados a escasa cota sobre el cauce actual.
- **Unidad 28: Aluviales y llanura de inundación.** Dicha unidad se asocia a los cursos fluviales más activos, estando constituida por grava, arenas y limos, generalmente de reducida extensión y potencia.





**LEYENDA**

CUATERNARIO	HOLOCENO		28	Atuviales y llanura de inundación
	PLEISTOCENO		27	Cantos y bloques, Canchales y pedreras
TERCIARIO	NEOCENO	TUROLIENSE	26	Conos de deyección
			25, 24, 22, 20, 18, 17, 16, 15, 13, 11	Gravas, terrazas
		VALLESIENSE	23, 21, 19, 14, 12, 10, 9	Cantos, Matriz limo-arcillosa. Glacis y abanicos
			8	Cantos en matriz limo-arcillosa
			7	Conglomerados sueltos en matriz limo-arcillosa
	MIOCENO	ASTARACIENSE	6	Areniscas, limolitas y arcillas
			5	Areniscas ocre y amarillentas, Arcillas
		ORLEANIENSE	4	Limolitas y arcillas rojas, Areniscas ocre
			3	Areniscas de grano fino, limolitas y arcillas rojas
			2	Areniscas y limolitas rojas, Niveles de conglomerados
PALEOCENO	ARVERNIENSE	1	Conglomerados poligénicos	

Figura 2.1.: Hoja nº 203 Nájera del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000 (IGME)

**2.2. Hidrología e hidrogeología**

El nivel de base y cauce de drenaje principal de la zona es el río Ebro. Este río discurre a una distancia mínima 590 m al noroeste de la zona de la balsa pie de canal-estación de bombeo y a unos 30 m por debajo de la cota más baja de la misma. Por su parte la balsa elevada se sitúa a más de 1,20 km del río y a una cota superior a 70 m del mismo. La red secundaria estaría constituida por barrancos en general muy poco incididos en el terreno. Por último, indicar que anexa a la balsa de pie de canal y de la estación de bombeo discurre la acequia de Bucio.

La zona de estudio está situada en el Dominio Hidrogeológico de la Depresión del Ebro, quedando fuera, pero próxima, a la unidad hidrogeológica definida como U.H. 09.4.04 "Aluvial del Ebro: Cenicero-Lodosa" (Figura 2.2) y a la masa de agua subterránea "Aluvial del Najerilla-Ebro" (Figura 2.3).

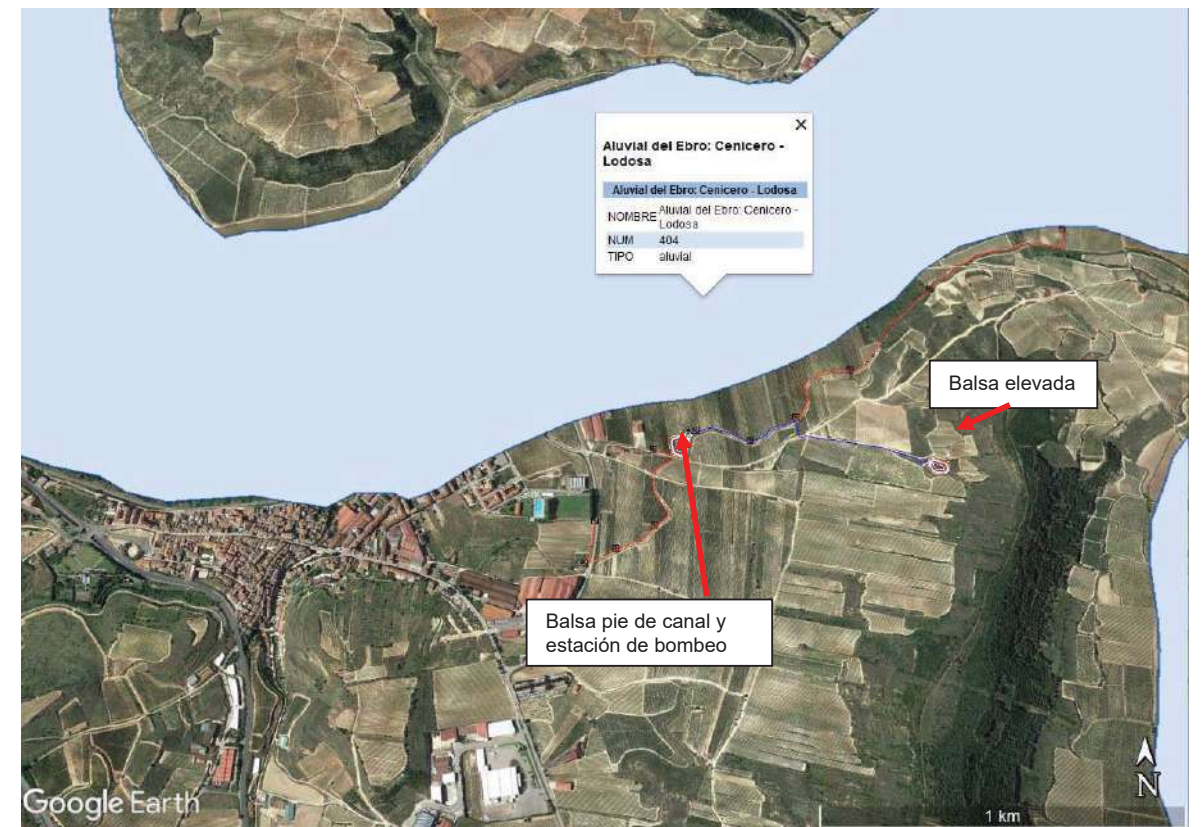


Figura 2.2: Unidad hidrogeológica 09.4.04 (sombreado azul) y situación de la zona de estudio.



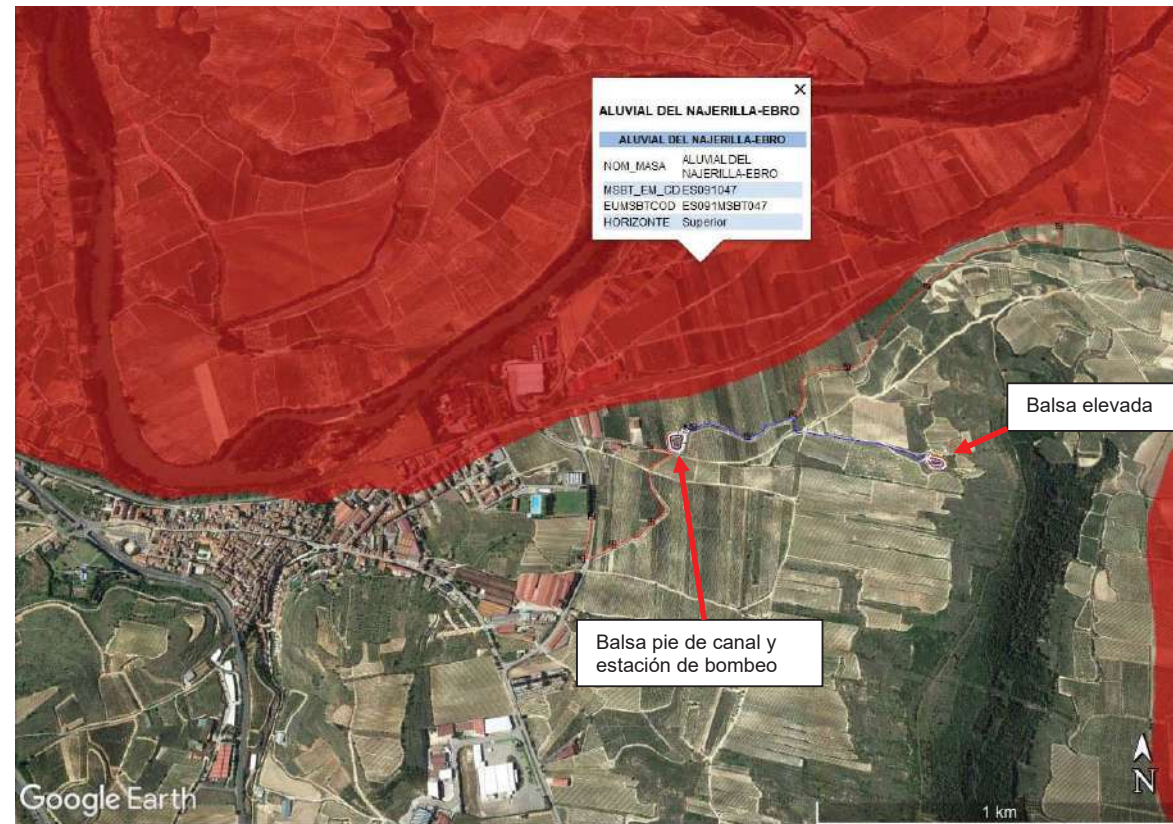


Figura 2.3: Masa de Agua Subterránea (sombreado rojo) y situación de la zona de estudio.

Desde el punto de vista hidrogeológico los materiales del sustrato Terciario están formados por litologías impermeables (argilitas) con otras de carácter semipermeable por porosidad intergranular y/o fisuración (areniscas) lo que en conjunto cataloga a esta unidad litológica como semipermeable.

Por su parte los recubrimientos cuaternarios, fundamentalmente los correspondientes a las gravas de terraza-glacis, presentarían una mayor permeabilidad intergranular.

De acuerdo a los datos disponibles, no es esperable la presencia de agua en el subsuelo y caso de aparecer se prevé que se reduzca a pequeñas surgencias por acumulación de agua, preferiblemente, en el contacto entre los materiales terciarios y cuaternarios por la diferencia de permeabilidad existente entre ellos. En la zona de estudio, especialmente en la balsa Pie de Canal y la estación de bombeo, la posible presencia de agua se estima que podría deberse a retornos de las aguas de riego o a posibles filtraciones asociadas a fugas en la acequia de Bucio (ver figura 2.4).



Figura 2.4: Tramo de la acequia de Bucio situado a escasos 90 metros de la zona donde se proyecta construir la balsa pie de canal y la estación de bombeo.

### 3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y PERFIL LITOLÓGICO DEL TERRENO

En base a la bibliografía consultada los materiales esperables en la zona de estudio y su entorno más próximo se podrían agrupar en los siguientes tres niveles litológico-geotécnicos:

- Nivel 0: Suelo vegetal/tierra de labor.
- Nivel I: Depósitos cuaternarios granulares.
- Nivel II: Argilitas, limolitas y areniscas (Sustrato Terciario).

A continuación, se caracterizan geotécnicamente estos niveles.

#### 3.1. Unidad geotécnica 0: Suelo vegetal/tierra de labor.

En base a los informes consultados, se estima que esta unidad aparece en la superficie del terreno con un espesor medio aproximado de 0,50 metros.

#### 3.2. Unidad geotécnica I: Depósitos cuaternarios.

Según lo especificado en el apartado 2, esta unidad no se detectaría en ninguna de las unidades de obra consideradas (balsa pie de canal, estación de bombeo y balsa elevada).

Se trata de niveles de edad cuaternaria formados por gravas y arenas ligados tanto a depósitos de tipo glacis, como de terraza aluvial. En las zonas donde aparecieran, en general presentarían espesores esperables inferiores a 1 metros, si bien de forma puntual podrían llegar a ser superiores a 2 metros.

Según la bibliografía consultada, a estos materiales puede considerarse orientativamente como parámetros de corte los siguientes: ángulo de rozamiento interno de unos 36° con una cohesión nula a inferior a 0,1 Kg/cm<sup>2</sup>. Además carecerían de problemas de expansividad y colapsabilidad y presentarían una nula agresividad química a los hormigones; clasificándose como suelos adecuados a seleccionados.

En general estos materiales serían excavables con medios convencionales, si bien de forma puntual podrían presentar un fuerte grado de cementación que dificultaría su excavación siendo necesario el uso de medios más potentes, sin descartarse el uso de martillo hidráulico.

#### 3.3. Unidad geotécnica II: Argilitas, limolitas y areniscas (Sustrato Terciario).

Presumiblemente sería el material predominante en todas las diferentes unidades de obra consideradas.

Según lo indicado en el apartado 2, esta unidad estaría constituida por areniscas de grano medio, areniscas limolíticas, limolitas y arcillas de tonos ocre y amarillentos.

En base a la bibliografía consultada determinamos dos tipos litológicos extremos dentro de la parte sana de la unidad:

##### Lutitas

Son materiales catalogables como suelos cohesivos duros a rocas muy blandas con valores de resistencia a compresión simple esperables por encima de 5 Kg/cm<sup>2</sup>.

##### Areniscas-Limolitas

Son materiales rocosos de dureza blanda con valores de resistencia a compresión simple esperables superiores a 40 Kg/cm<sup>2</sup>.

En la parte superior de este nivel es esperable una parte alterada de espesor variable pero en general reducido, a priori del orden de 1 m que correspondería con suelos arcillosos (alteración de lutitas) a suelos limosos-arenosos (alteración de areniscas-limolitas).

Para los términos arcillosos alterados puede considerarse orientativamente una cohesión sin drenaje del orden de  $c_u=1,4$  Kg/cm<sup>2</sup>. Sería un terreno deformable con un módulo elástico del orden de 300 Kg/cm<sup>2</sup>.

Considerando el macizo rocoso en su conjunto (unidad no alterada) pueden considerarse como parámetros de corte orientativos: un ángulo de rozamiento de entorno a 27° y una cohesión del orden de 3 kg/cm<sup>2</sup>. Se trataría de un terreno muy poco deformable.

Respecto a su excavabilidad, la parte alterada y los términos de lutitas de la parte sana se catalogarían como excavables con medios convencionales. Los términos de areniscas y limolitas no son excavables.

La excavabilidad del conjunto de la unidad II sana dependerá de la relación porcentual de términos de lutitas y de areniscas-limolitas, así como el espesor de estos últimos. De manera general puede considerarse como ripable. No obstante no hay que descartar el uso de martillo picador o voladuras de esponjamiento en el caso de aparecer capas de areniscas de espesores superiores a 0,3 a 0,4 m.

Respecto a su aprovechamiento de los niveles de argilitas sanos y la parte alterada de la UG-II se obtendría suelos tolerables o todo-uno de granulometría fina generalmente evolutivos a suelos tolerables. Según antecedentes consultados, este tipo de materiales compactados puede tener cierta expansividad, por lo que para su aprovechamiento deberá no solo procurarse una mezcla con los materiales obtenidos de la excavación de areniscas-limolitas, sino su compactación del lado húmedo.

Los procedentes de la excavación de areniscas generarían un todo-uno grueso a pedraplén. Para uso en terraplenes debe asegurarse una fragmentación alta de los mismos que permita obtener un terreno que se aproxime a la granulometría de una grava con finos.

Como parámetros de corte del material compactado puede considerarse orientativamente los siguientes:

. De dominar términos arcillosos:

. Ángulo de rozamiento interno de 25-30°.

. Cohesión no saturada de 50 a 25 KPa y saturada de 15 KPa.

. De dominar términos de limolitas-areniscas, siempre que su fragmentación permita obtener un material asmejable a una grava tipo GW a GC-GM, pueden adoptarse los parámetros que de forma genérica se asignan a este tipo de términos compactados según Bureau de Reclamation, Navfac y el Comité Nacional de grandes de grandes presas, orientativamente podrían considerarse los siguientes:

. Cohesión: no saturada de 15 KPa y saturada de 10 KPa.

. Ángulo de rozamiento interno: 32-38°.

## 4. CONCLUSIONES

Las conclusiones presentadas a continuación deben considerarse orientativas, ya que se basan en datos bibliográficos del terreno y en la caracterización de materiales similares a los previstos en la zona de estudio (ver apartado 1).

Estas conclusiones deberán ser verificadas en fases posteriores del proyecto, mediante la realización de los ensayos de campo y laboratorio correspondientes, así como la interpretación de los resultados obtenidos en los mismos.

### 4.1. Balsa pie de canal

Está proyectada sobre parcelas agrícolas de viñedos y yermas. El terreno de emplazamiento tiene una pendiente generalizada hacia el noroeste con un desnivel de unos 3 m entre unas cotas aproximadas de 433,5 y 436,5 msnm.

#### 4.1.1. Características

La balsa proyectada es mixta, parte va excavada y parte terraplenada. Sus características geométricas son las siguientes:

- Cota de coronación: 437,20 m
- Cota de fondo: 433 m
- Cota terreno aproximada: 433,5 a 436,5 m
- Anchura coronación: 4 m
- Talud exterior desmonte: 1H/1V
- Talud exterior terraplén: 2H/1V
- Talud interior: 2,5H/1V

Se ha previsto la colocación de una lámina para impermeabilización del vaso de la balsa.

#### 4.1.2. Modelo geológico-geotécnico

En la figura 4.1 se muestra el emplazamiento de la balsa pie de canal sobre la hoja 203 NAJERA del Mapa Geológico 1:50.000 del IGME.





Figura 4.1. Geología de la balsa de pie de canal

Según dicho mapa, la balsa estaría situada sobre el sustrato terciario (unidad cartográfica 5) constituido por areniscas, limolitas y arcillas.

En base a ello y a la bibliografía consultada, se estiman las siguientes unidades geotécnicas:

- UG 0. Tierra de labor/Suelo vegetal
- UG II. Argilitas, limolitas y areniscas (Sustrato Terciario)

Dichos niveles se han caracterizado geotécnicamente en el capítulo 3, en el que se pueden consultar los parámetros geotécnicos orientativos asignados.

- UG 0: Suelo vegetal - Tierra de labor

Se estima un espesor medio de en torno a 0,50 m. Carece de interés geotécnico y deberá ser retirado.

- UG II: Argilitas, limolitas y areniscas (Sustrato Terciario).

Aparecería por debajo del nivel anterior y presentaría un gran desarrollo, con espesores superiores a 800 m de potencia. Se estima la presencia de un primer tramo alterado de reducido espesor (se estima del orden de 1 m). Estaría constituida por areniscas de grano medio, areniscas limolíticas, limolitas y arcillas de tonos ocres y amarillentos.

#### Nivel freático

La balsa Pie de Canal se encuentra fuera de cualquier unidad hidrogeológica y masa de agua subterránea definida, por lo que no es esperable la presencia de agua en el subsuelo. Sin embargo, la proximidad de la acequia de Bucio podría ocasionar pequeños rezumes debido a filtraciones asociadas a fugas en la acequia y/o a retornos de las aguas de riego.

#### 4.1.3. Cimentación dique

El dique proyectado alcanzará una altura máxima de terraplén de unos 4,0 m en su zona más desfavorable. En dicha zona, una vez eliminado el suelo vegetal, se estima que aparezcan los materiales de la UG II.

Por ello, es esperable que la cimentación apoye sobre el sustrato rocoso, que presentaría una capacidad portante suficiente para las necesidades del proyecto y una baja deformabilidad

#### 4.1.4. Fondo de balsa

Según la cota prevista para la solera de la balsa (433 msnm), la excavación presumiblemente alcanzaría las arcillas, limolitas y areniscas del sustrato Terciario (UG-II) en toda la superficie del fondo.

Por su naturaleza no se esperan problemas de colapsabilidad. Únicamente las lutitas del sustrato rocoso podrían presentar un cierto potencial expansivo. Por ello, en fases posteriores del proyecto sería recomendable determinar las condiciones de expansividad y, en base a ellas, aplicar las actuaciones necesarias de mejora del terreno.

#### 4.1.5. Estabilidad de taludes

Los taludes a ejecutar serán de dos tipos:

- Tipo 1.- Talud permanente exterior e interior en terraplén para el dique de la balsa.

A la vista de la topografía del terreno y la geometría de la balsa, la situación de máxima altura del mismo se da en la esquina noroeste con una altura de casi 4 m.

- Tipo 2.- Talud permanente interior de la balsa.

Como talud permanente en desmonte e interior de la balsa, la situación más desfavorable se da en la esquina sudeste de la balsa con una altura de desmonte de unos 3,5 metros que afectaría fundamentalmente a los materiales del sustrato rocoso terciario (UG-II).

Las inclinaciones proyectadas para los taludes son: 2,5H:1V para el talud interior y 2H:1V para el talud exterior. Como se ha indicado anteriormente, lo esperable sería que el dique apoye sobre un terreno poco deformable y con unos buenos parámetros de corte por lo que la estabilidad del dique dependerá básicamente del material con el que finalmente se construya. De utilizarse los obtenidos de la excavación (procedentes de la UG-II, Sustrato Terciario) y basándonos en la bibliografía consultada sobre materiales similares usados en diques de balsas, de realizar una adecuada puesta en obra, para las inclinaciones adoptadas en proyecto, a priori sería esperable garantizar los factores de seguridad mínimos exigibles para las situaciones de: final de construcción, embalse lleno, rotura de elemento de impermeabilización con embalse lleno y desembalse rápido.

Una vez que se disponga de los parámetros geotécnicos del terreno y de los materiales a utilizar en el dique, se deberá llevar a cabo un análisis detallado de la estabilidad.

#### 4.1.6. Excavabilidad

En la excavación de la balsa se verán afectados los niveles litológico-geotécnicos 0 y II (descritos en el apartado 3). La UG-0 y el primer metro de la UG-II (zona alterada) serán excavables con medios convencionales, siendo necesario para el sustrato rocoso sano el uso de rippers e incluso para los estratos de areniscas de espesor superior a 0,3-0,4m, no es descartable el uso de martillo hidráulico y/o prevoladuras de esponjamiento.

#### 4.1.7. Materiales para la construcción de diques

Los materiales que previsiblemente se obtendrán de las excavaciones procederán fundamentalmente del sustrato terciario (UG-II) y en muy escasa medida de los suelos vegetales (UG-0).

Los suelos vegetales (UG-0) deberán retirarse y acopiarse para usos posteriores de revegetación de taludes o nivelaciones agrícolas.

Respecto a su aprovechamiento de los niveles de argilitas sanos y la parte alterada de la UG-II se obtendría suelos tolerables o todo-uno de granulometría fina generalmente evolutivos a suelos tolerables. Según antecedentes consultados, este tipo de materiales compactados puede tener cierta expansividad, por lo que para su aprovechamiento deberá no solo procurarse una mezcla con los materiales obtenidos de la excavación de areniscas-limolitas, sino su compactación del lado húmedo.

Los procedentes de la excavación de areniscas generarían un todo-uno grueso a pedraplén. Para uso en terraplenes debe asegurarse una fragmentación alta de los mismos que permita obtener un terreno que se aproxime a la granulometría de una grava con finos.

Para la compactación de este tipo de materiales se suele requerir el uso combinado de rodillo pata de cabra y rodillo liso.

#### 4.1.8. Agresividad a los hormigones por sulfatos

En base a la bibliografía consultada, la UG-II podrían presentar una agresividad química a los hormigones muy variable, desde nula a fuerte. Siendo necesario una verificación de este parámetro en fases posteriores del proyecto. No obstante, de partida debe considerarse la condición más desfavorable y adoptar un ambiente de agresividad fuerte, XA3 según CodE.

#### 4.2. Balsa elevada

Está proyectada sobre parcelas agrícolas de viñedos, yermas y de matorral e improductivas. El terreno de emplazamiento tiene topografía irregular con una pendiente generalizada hacia el suroeste con un desnivel de unos 10 m entre unas cotas aproximadas de 476,5 y 486,5 msnm.

##### 4.2.1. Características

La balsa proyectada es mixta, parte va excavada y parte terraplenada. Sus características geométricas son las siguientes:

- Cota de coronación: 480 m
- Cota de fondo: 476 m
- Cota terreno aproximada: 476,5 a 486,5 m
- Anchura coronación: 4 m
- Talud exterior desmorte: 1H/1V
- Talud exterior terraplén: 1,75H/1V
- Talud interior: 2,25H/1V

Se ha previsto la colocación de una lámina para impermeabilización del vaso de la balsa.

##### 4.2.2. Modelo geológico-geotécnico

En la figura 4.2 se muestra el emplazamiento de la balsa pie de canal sobre la hoja 203 NAJERA del Mapa Geológico 1:50.000 del IGME.



Figura 4.2. Geología de la balsa elevada

En base a dicho mapa, la balsa estaría situada sobre el sustrato terciario (unidad cartográfica 5) constituido por areniscas, limolitas y arcillas.



En base a ello y a la bibliografía consultada, se estiman las siguientes unidades geotécnicas:

- UG 0. Tierra de labor/Suelo vegetal
- UG II. Argilitas, limolitas y areniscas (Sustrato Terciario)

Dichos niveles se han caracterizado geotécnicamente en el capítulo 3, en el que se pueden consultar los parámetros geotécnicos asignados de forma orientativa.

- UG 0: Suelo vegetal - Tierra de labor

Se estima un espesor medio de en torno a 0,50 m. Carece de interés geotécnico y deberá ser retirado.

- UG II: Argilitas, limolitas y areniscas (Sustrato Terciario).

Aparecería por debajo del nivel anterior y presentaría un gran desarrollo, con espesores superiores a 800 m de potencia. Se estima la presencia de un primer tramo alterado de reducido espesor (se estima del orden de 1 m). Estaría constituida por areniscas de grano medio, areniscas limolíticas, limolitas y arcillas de tonos ocres y amarillentos.

#### Nivel freático

La balsa elevada se encuentra fuera de cualquier unidad hidrogeológica y masa de agua subterránea definida, por lo que no es esperable la presencia de agua en el subsuelo.

#### 4.2.3. Cimentación dique

El dique proyectado alcanzará una altura máxima de terraplén unos 4,5 m en su zona más desfavorable. En dicha zona, una vez eliminado el suelo vegetal, se estima que aparezcan los materiales de la UG II.

Por ello, es esperable que la cimentación apoye sobre el sustrato rocoso, que presentaría una capacidad portante suficiente para las necesidades de proyecto y una baja deformabilidad.

#### 4.2.4. Fondo de balsa

Según la cota prevista para la solera de la balsa (476 msnm), la excavación alcanzaría previsiblemente las arcillas, limolitas y areniscas del sustrato Terciario (UG-II) en toda la superficie del fondo.

Por su naturaleza no se esperan problemas de colapsabilidad. Únicamente las lutitas del sustrato rocoso podrían presentar un cierto potencial expansivo. Por ello, en fases posteriores del proyecto sería recomendable determinar las condiciones de expansividad y, en base a ellas, aplicar las actuaciones necesarias de mejora del terreno.

#### 4.2.5. Estabilidad de taludes

Los taludes a ejecutar serán de tres tipos:

- Tipo 1.- Talud permanente exterior e interior en terraplén para el dique de la balsa.

La situación de máxima altura, a la vista de la topografía del terreno y la geometría de la balsa, se da en la esquina situada más al oeste con una altura de casi 3,5 m.

- Tipo 2.- Talud permanente exterior en desmante de la balsa sobre coronación.

El mayor desmante, a la vista de la topografía del terreno y la geometría de la balsa, se obtiene en la esquina nordeste con una altura de casi 6,5 m.

- Tipo 3.- Talud permanente interior de la balsa.

Para el talud en desmante e interior de la balsa, la situación más desfavorable se da en la esquina nordeste de la balsa con una altura de desmante de unos 4 metros que afectaría fundamentalmente a los materiales del sustrato rocoso terciario.

Las inclinaciones proyectadas para los taludes son: 2,25H:1V para el talud interior en terraplén o desmante bajo coronación (tipo 1 y 3), 1,75H:1V para el talud exterior en terraplén (tipo 1) y 1H:1V para el talud exterior en desmante de la balsa sobre coronación (tipo 2).

De los taludes tipo 1 y 3, el más desfavorable sería el tipo 1 correspondiente al terraplén, ya que el tipo 3 sería un talud excavado a priori en el sustrato rocoso que posee unos parámetros de corte elevados muy superiores a los que se obtendrían para el terreno compactado del dique.

Como se ha indicado anteriormente, lo esperable sería que el dique apoye sobre un terreno poco deformable y con unos buenos parámetros de corte por lo que la estabilidad del dique dependerá básicamente del material con el que finalmente se construya. De utilizarse los obtenidos de la excavación (procedentes de la UG-II, Sustrato Terciario) y basándonos en la bibliografía consultada sobre materiales similares usados en diques de balsas, de realizar una adecuada puesta en obra, para las inclinaciones adoptadas en proyecto, a priori sería esperable garantizar los factores de seguridad mínimos exigibles para las situaciones de: final de construcción, embalse lleno, rotura de elemento de impermeabilización con embalse lleno y desembalse rápido.

El talud tipo 2 previsiblemente afectara al sustrato rocoso (UG-II), por lo que a priori sería esperable garantizar la inclinación planteada en proyecto dado los altos parámetros de corte esperables en este tipo de materiales. No obstante deberá asegurarse la limpieza de bloques sueltos y también se deberá implementar medidas para evitar procesos erosivos.

#### 4.2.6. Excavabilidad

En la excavación de la balsa se verán afectados los niveles litológico-geotécnicos 0 y II (descritos en el apartado 3) y a priori de las mismas características a los de la balsa de pie de canal, por lo que a los efectos puede considerarse lo indicado al respecto en el apartado 4.1.6.

#### 4.2.7. Materiales para la construcción de diques

Los materiales que previsiblemente se obtendrán de las excavaciones procederán fundamentalmente del sustrato terciario y en muy escasa medida de los suelos vegetales (UG-0). A priori serán de las mismas características a los de la balsa de pie de canal, por lo que a los efectos puede considerarse lo indicado a este respecto en el apartado 4.1.7.

#### 4.2.8. Agresividad a los hormigones por sulfatos

En base a la bibliografía consultada, la UG-II podrían presentar una agresividad química a los hormigones muy variable, desde nula a fuerte. Siendo necesario una verificación de este parámetro en fases posteriores del proyecto. No obstante, de partida debe considerarse la condición más desfavorable y adoptar un ambiente de agresividad fuerte, XA3 según CodE.

#### 4.3. Estación de bombeo

La estación de bombeo se proyecta anexa a la balsa pie de canal sobre una parcela agrícola de viñedos y yermos-matorral. El terreno de emplazamiento tiene una pendiente generalizada hacia el noroeste con un desnivel de entorno a 1 metro, entre su esquina norte (zona deprimida) y su esquina sur (zona elevada), situándose entre unas cotas aproximadas de 435,5 y 436,5 msnm, tal y como puede observarse en la figura adjunta.

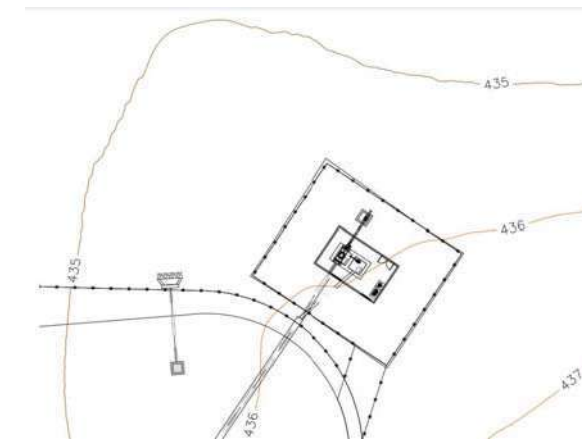


Figura 4.3. Estación de bombeo y topografía existente

##### 4.3.1. Modelo geológico-geotécnico

En la figura 4.4 se muestra el emplazamiento de la estación de bombeo sobre la hoja 203 NAJERA del Mapa Geológico 1:50.000 del IGME.

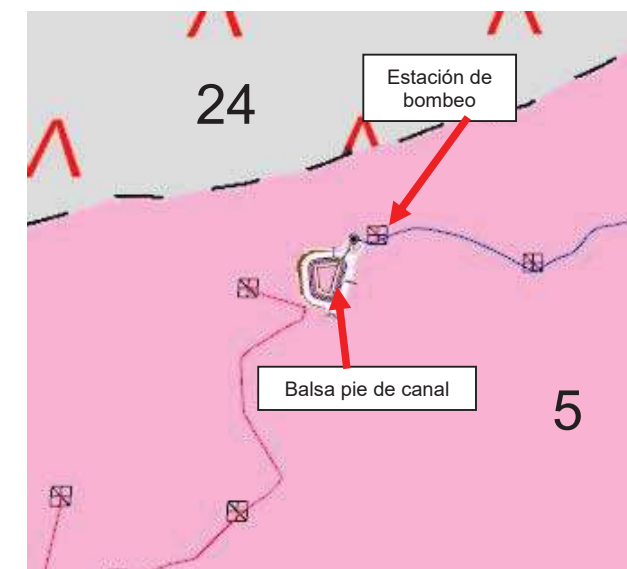


Figura 4.4. Geología de la estación de bombeo

Según dicho mapa, la estación de bombeo estaría situada sobre el sustrato terciario (unidad cartográfica 5) constituido por areniscas, limolitas y arcillas.

En base a ello y a la bibliografía consultada, se estiman las siguientes unidades geotécnicas:

- UG 0. Tierra de labor/Suelo vegetal
- UG II. Argilitas, limolitas y areniscas (Sustrato Terciario)

Dichos niveles se han caracterizado geotécnicamente en el capítulo 3, en el que se pueden consultar los parámetros geotécnicos asignados orientativamente.

- UG 0: Suelo vegetal - Tierra de labor

Se estima un espesor medio alrededor de 0,50 m. Carece de interés geotécnico y deberá ser retirado.

- UG II: Argilitas, limolitas y areniscas (Sustrato Terciario).

Aparecería por debajo del nivel anterior y presentaría un gran desarrollo, con espesores superiores a 800 m de potencia. Se estima la presencia de un primer tramo alterado de reducido espesor (se estima del orden de 1 m). Estaría constituida por areniscas de grano medio, areniscas limolíticas, limolitas y arcillas de tonos ocres y amarillentos.

#### Nivel freático

La estación de bombeo se encuentra fuera de cualquier unidad hidrogeológica y masa de agua subterránea definida, por lo que no es esperable la presencia de agua en el subsuelo. Sin embargo, la proximidad de la acequia de Bucio podría ocasionar pequeños rezumes debido a filtraciones asociadas a fugas en la acequia y/o a retornos de las aguas de riego.

#### 4.3.2. Cimentación

El edificio de la estación de bombeo presenta una forma rectangular con unas dimensiones aproximadas de 8x5 m. La cota de rasante de explanada acabada para este edificio se sitúa en los 436 msnm, mientras que la superficie actual del terreno oscila entre las cotas 435,5 y 436,5 msnm.

Por tanto, una vez retirado el suelo vegetal/tierra de labor (espesor aproximado de unos 0,50 m), será necesario realizar un relleno de torno a un máximo de 1 m para alcanzar la cota de explanada acabada en la mitad norte del edificio. La mitad sur queda elevada, siendo necesario un desmonte máximo de en torno a 0,5 m.

A la vista del modelo de terreno estimado y la cota de explanada en tierras proyectada, la solución de cimentación pasaría por trasladar las cargas a la UG II, ya sea en su parte alterada o sana, mediante zapatas aisladas en la parte de la estación de bombeo fuera de la cántara y mediante zapatas corridas-losa en el caso de los muros del foso de la cántara.

A priori estos terrenos presentan una capacidad portante medio/alta por lo que se esperan tensiones de contacto generales iguales a superiores a 2 kg/cm<sup>2</sup> para zapatas aisladas, corridas y losa. Estos valores deberán ser verificados en fases posteriores del proyecto.

#### 4.3.3. Excavaciones-estabilidad

Para las cimentaciones y la cántara de aspiración para bombas verticales (superficie de apoyo de las cantarás se estima en la cota 431,8 msnm, 4,8 metros por debajo de la cota de rasante de explanada prevista), se verán afectadas las unidades 0 y II, así como los rellenos de explanación.

Los rellenos de explanación, la UG-0 y la parte alterada de la UG-II serán excavables con medios convencionales, siendo necesario para el sustrato rocoso sano (UG-II sano) el uso de medios potentes y el martillo picador para los niveles de areniscas de espesores superiores a 0,3-0,4 m.

La estabilidad de los taludes deberá de estimarse en fases posteriores del proyecto cuando se verifique la presencia o no de agua, así como los espesores y las características de los diferentes materiales atravesados.

Orientativamente de aparecer únicamente la UG-II, podrán contemplarse taludes de excavación subverticales.

#### 4.3.4. Soleras

Según especificaciones del proyecto la solera (fuera de la zona de cántara) apoyará sobre un paquete de unos 0,40 metros (dispuesto en 2 tongadas de 0,20 metros cada una) de zahorra compactada al 95-98% del PM.

En la mitad sur, una vez eliminado el suelo vegetal, la zahorra previsiblemente se dispondría sobre la parte alterada del sustrato terciario (UG-II), mientras que en su mitad norte sería necesario extender un relleno de tierras sobre el sustrato terciario hasta alcanzar la cota de apoyo de la zahorra, si bien el espesor de dicho relleno se estima en un máximo de unos 0,50-0,60 metros.

Los materiales del sustrato terciario (UG II) van a presentar una capacidad de soporte suficiente para las cargas previsibles y una deformabilidad baja. Por su naturaleza no se esperan problemas de colapsabilidad. Únicamente las lutitas del sustrato rocoso podrían presentar un cierto potencial expansivo. Por ello, en fases posteriores del proyecto sería recomendable determinar las condiciones de expansividad y, en base a ellas, aplicar las actuaciones necesarias de mejora del terreno.

La losa-solera de la cántara desplantará previsiblemente sobre la UG-II que tiene capacidad soporte suficiente y una baja deformabilidad. Al igual que para las soleras deberá considerarse la potencial expansividad de los términos lutíticos, caso de que desplante sobre los mismos.

#### 4.3.5. Impermeabilidad de soleras y muros

De acuerdo con el Documento Básico HS1 del Código Técnico de la Edificación, el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las soleras y muros que están en contacto con el terreno se obtiene, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno, en la siguiente tabla.

La presencia de agua se considera:

- BAJA cuando la cara inferior de la losa-solera en contacto con el terreno o de la cimentación del muro se encuentran por encima del nivel freático
- MEDIA cuando la cara inferior de la losa en contacto con el terreno o de la cimentación del muro se encuentran a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de 2 metros por debajo
- ALTA cuando la cara inferior de la losa en contacto con el terreno o de la cimentación del muro se encuentran a 2 o más metros por debajo del nivel freático.

GRADO DE IMPERMEABILIDAD SOLERAS		
Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K > 10^{-5}$ cm/s	$K < 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

GRADO DE IMPERMEABILIDAD MUROS			
Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K > 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K < 10^{-2}$ cm/s	$K < 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

Tabla 4.1: Tabla para cálculo del grado de impermeabilidad (CTE)

El grado de impermeabilidad de las soleras y muros deberá de estimarse en fases posteriores del proyecto cuando se determine la presencia o no de agua y el coeficiente de permeabilidad del terreno.

No obstante, de forma orientativa, en el caso de la solera fuera de la zona de cántara, sobre la base del terreno más desfavorable (relleno de tierras y zahorras) con una permeabilidad superior a  $10^{-5}$  cm/s y en ausencia de agua, el grado de impermeabilidad a adoptar sería de 2.

En el caso de la solera-losa de la cántara y los muros, de forma orientativa, sobre la base de que el terreno afectado sería la UG-II con una permeabilidad del orden de  $10^{-4}$  cm/s y en ausencia de agua, el grado de impermeabilidad a adoptar sería de 2 para la solera-losa y de 1 para los muros.

**4.3.6. Agresividad del terreno.**

En base a la bibliografía consultada, las lutitas de la UG-II podrían presentar una agresividad química a los hormigones muy variable, desde nula a fuerte. Siendo necesario una verificación de este parámetro en fases posteriores del proyecto. No obstante, de partida debe considerarse la condición más desfavorable y adoptar un ambiente de agresividad fuerte, XA3 según CodE.

**4.3.7.- Sismicidad.**

La vigente Norma Sismorresistente NCSE-02 (Parte general y edificación) asigna al término municipal de Cenicero una aceleración sísmica básica inferior a 0,04-g (siendo g la aceleración de la gravedad), por lo que no es necesaria su aplicación al diseño estructural de las edificaciones.

En el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España de 2016, propuesto en el Anejo Nacional de la norma UNE-EN-1998 y en el proyecto de nueva Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-23 (en tramitación), para un periodo de retorno de 475 años, la aceleración sísmica definida para la zona pasaría a 0,05 g, tal y como se observa en la figura 4.3.

A la vista de esta nueva catalogación queda a criterio del proyectista la aplicación de la NCSE-02 en el diseño estructural.

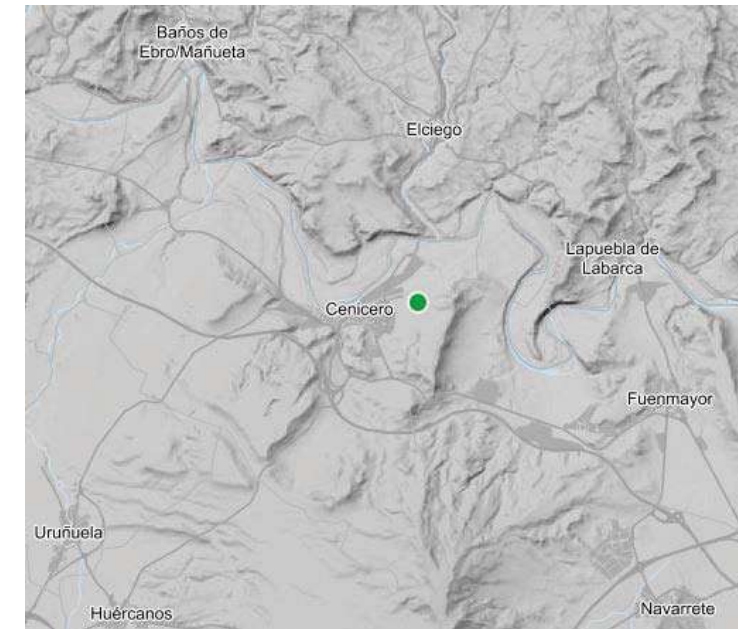


Figura 4.5: Mapa de peligrosidad sísmica en España (en valores de aceleración para TR-475).



#### 4.3.8.- Exposición al Radón procedente del terreno.

El RD 732/2019 introduce en el documento básico DB-HS Salubridad del CTE (Código Técnico de Edificación) una nueva exigencia básica: la sección HS6 "Protección frente a la exposición al radón".

Dicha sección es de aplicación en los edificios de nueva construcción situados en los municipios que se incluyen en su Apéndice B. Las medidas de protección que se deberán implementar varían en función de la zona de riesgo asignada, Zona I o Zona II.

La estación de bombeo se emplaza en del término municipal de Cenicero, que no está incluido en el listado de municipios de la Zona 1 ni de la Zona 2 de la citada norma, por lo que no será necesario la aplicación de las medidas de protección frente al Radón.

## 5. CONSIDERACIONES ADICIONALES Y RECOMENDACIONES

El análisis y estudio de la bibliografía existente ha puesto de manifiesto la existencia de un modelo de terreno bastante homogéneo en la zona de estudio y su entorno más próximo, con tres unidades geotécnicas bien diferenciadas, de las cuales únicamente dos aparecerían en las diferentes unidades de obra proyectadas. Además, la zona de estudio quedaría fuera de cualquier masa de agua subterránea, por lo que no es esperable la presencia de agua en el subsuelo.

No obstante, la escala de los datos bibliográficos y la distancia de los informes geotécnicos consultados respecto a las zonas de actuación, en los que nos hemos basado para el presente estudio plantean las siguientes limitaciones respecto a:

- **Variaciones locales en la geología** que podrían no haber sido detectadas en la bibliografía general consultada.
- **Variaciones en los parámetros geotécnicos** asignados de forma orientativa a los materiales que previsiblemente aparecerían en las zonas de actuación.
- **Presencia de rellenos no controlados** de una magnitud que a las escalas de la bibliografía consultada no son cartografiables.
- **Niveles locales de agua** que quedan fuera de la escala de la subdivisión hidrogeológica regional consultada.
- **Otras problemáticas geotécnicas no identificadas** y que podrían afectar la construcción de las distintas unidades de obra proyectadas.

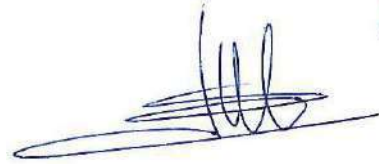
Por ello, los principales aspectos que se proponen para investigar con más detalle en fases posteriores de proyecto son:

- a) **Corroborar el perfil geológico propuesto:** Verificar las unidades geológicas presentes en cada unidad de obra, determinando sus espesores y parámetros geotécnicos. Además, identificar la posible presencia de rellenos no controlados y cualquier otra problemática geotécnica no detectada.
- b) **Determinar la presencia o ausencia de agua en el subsuelo:** Evaluar si hay agua en el subsuelo y, en caso afirmativo, establecer su magnitud y el impacto potencial sobre las diferentes unidades de obra proyectadas.

Dadas las características de este estudio, será necesario la realización de un estudio geotécnico en el que se contemple una campaña de reconocimiento directo del terreno (con sondeos, calicatas y DPSH) y de ensayos de laboratorio que permita establecer el modelo de terreno concreto en las zonas afectadas por las diferentes unidades de obra y la caracterización precisa de los materiales identificados.

Zaragoza, julio 2024

**IGEOSUMA, S.L.**  
GEOLOGÍA-GEOTECNIA-MEDIO AMBIENTE  
C.I.F. B-99320541  
Plaza Ntra. Sra. del Carmen, nº 8, 6º A  
50004 Zaragoza  
Tel./Fax 976 21 53 01  
admin@igeosuma.com



JOSÉ MANUEL BESCÓS ROY  
Geólogo  
Nº de Colegiado ICOG: 5895



ALFREDO ZAMORA RADA  
Geólogo  
Nº de Colegiado ICOG: 2702



## **ANEJO N° 7.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y MECÁNICOS DE LAS REDES DE RIEGO Y BEL BOMBEO**

## ÍNDICE

### ANEJO 7.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y MECÁNICOS DE LA RED DE RIEGO Y DEL BOMBEO

<b>1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PRESENTE ANEJO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 PARÁMETROS BÁSICOS DE RIEGO .....</b>	<b>1</b>
2.1 AGRUPACIONES DE RIEGO .....	1
2.2 DOTACIONES.....	1
2.3 CAUDAL FICTICIO CONTINUO.....	1
2.4 PRESIÓN EN HIDRANTE.....	1
2.5 GRADO DE LIBERTAD.....	1
2.6 DURACIÓN DIARIA DE RIEGO .....	2
2.7 CAUDAL UNITARIO POR HIDRANTE.....	2
<b>3 CARACTERÍSTICAS GENERALES .....</b>	<b>2</b>
3.1 PLANTEAMIENTO GENERAL .....	2
3.1.1 DURACIÓN DEL RIEGO EN PARCELA.....	2
3.2 ORGANIZACIÓN DEL RIEGO.....	2
<b>4 CÁLCULO DE LA RED .....</b>	<b>3</b>
4.1 GENERAL.....	3
4.2 DIMENSIONADO DE LAS TUBERÍAS. ....	3
4.3 ESTUDIO DEL ESTADO PIEZOMÉTRICO DE LA RED.....	4
4.4 DESCRIPCIÓN DE LA RED Y RESULTADOS .....	4
4.4.1 RESULTADOS DE CLEMENT PARA LA RED DE RIEGO SECUNDARIA .....	4
4.4.2 PRESIONES FINALES EN HIDRANTE .....	5
<b>5 CÁLCULO DEL BOMBEO .....</b>	<b>6</b>
<b>6 LONGITUD DE LAS TUBERIAS, POR MATERIAL .....</b>	<b>6</b>
6.1 LONGITUD DE LAS TUBERIAS RED TERCIARIA POR MATERIAL.....	7
<b>7 COSTES ENERGÉTICOS. ....</b>	<b>8</b>
7.1 COSTE USO 100% ENERGÍA RED ELÉCTRICA.....	8
7.2 RESUMEN DEL COSTE ENERGÉTICO DE EXPLOTACIÓN .....	8
<b>8 CÁLCULOS MECÁNICOS DE LAS TUBERÍAS .....</b>	<b>9</b>
8.1 CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN .....	9
<b>8.1.1 APOYO.....</b>	<b>9</b>
<b>8.1.2 RELLENO.....</b>	<b>9</b>

<b>8.1.3 COMPACTACIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>8.1.4 NATURALEZA DEL SUELO .....</b>	<b>10</b>
<b>8.1.5 MÓDULOS DE COMPRESIÓN DEL TERRENO .....</b>	<b>10</b>
<b>8.1.6 SOBRECARGAS.....</b>	<b>10</b>
8.2 METODOLOGÍA .....	10
8.3 TUBERÍAS DE PEAD.....	11
<b>9 ELEMENTOS MECÁNICOS E HIDRÁULICOS .....</b>	<b>11</b>
9.1 ELEMENTOS DEL HIDRANTE.....	11
9.2 CÁLCULO DE LAS VENTOSAS.....	14
9.3 VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO .....	15
9.4 DESAGÜES EN RED.....	15
9.5 CARRETES DE DESMONTAJE .....	15

## ANEJO 7.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y MECÁNICOS DE LAS REDES DE RIEGO Y BEL BOMBEO

### 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PRESENTE ANEJO

En las parcelas objeto del proyecto se pretende la modernización de la infraestructura de regadío existente mediante la implantación de un sistema de tuberías a presión enterradas, alimentadas desde el canal de la margen derecha del Najerilla. Ver ubicación en los planos que se acompañan.

En el presente anejo se exponen las características técnicas generales de la solución adoptada para la red de riego, como los cálculos hidráulicos y mecánicos de la red secundaria así como de la impulsión y el bombeo.

### 2 PARÁMETROS BÁSICOS DE RIEGO

#### 2.1 AGRUPACIONES DE RIEGO

Para conformar las agrupaciones de riego se ha partido de la relación de propietarios, parcelas y superficies, que se recogen en el anejo nº 1 "Listado de propietarios y superficie afectada".

Como norma general se han establecido agrupaciones según los siguientes criterios,

- Como norma general, se dispondrán hidrantes compartidos a excepción de parcelas puntuales de gran superficie que disponen de hidrante individual.
- Las parcelas se agruparán para formar agrupaciones de al menos 2 ha.
- Las agrupaciones se realizan por proximidad de las parcelas entre sí.

#### 2.2 DOTACIONES

En las parcelas, y basándonos en un criterio dado por la experiencia y consensado con la comunidad de regantes, se ha establecido una dotación proporcional a la superficie a razón de 3 l/s y ha. Siendo unos caudales adecuados para el riego por goteo, que será la solución a aplicar en toda la zona.

#### 2.3 CAUDAL FICTICIO CONTINUO

En el Anejo nº3 "Estudio agronómico" se ha obtenido una demanda en el mes de máximas necesidades, julio, de 0,289 l/s y ha.

### 2.4 PRESIÓN EN HIDRANTE

A nivel general se puede decir que las presiones en hidrante vienen definidas por los sistemas de riego a utilizar a posteriori.

La presión a garantizar antes de cada hidrante va a ser de 30 m.c.a, más el desnivel de la finca, presión suficiente para el riego localizado, sistema previsto en la zona regable. También permitiría el riego mediante sistemas de aspersión en caso deseado.

Para determinar la presión de consigna en cada hidrante se considerarán las siguientes presiones y pérdidas de carga:

- Presión de 5-15 m.c.a en el emisor
- Pérdida de carga de 15-25 m.c.a (\*)

(\*) Se incluyen las pérdidas de carga en el hidrante, terciaria y en parcela.

De esta forma, la presión de consigna se determinará a partir de la siguiente expresión:

$$\Delta z \text{ parcela} + 5-15 \text{ mca emisor} + 15-25 \text{ mca pérdidas de carga.}$$

La diferencia de cota entre el hidrante y la cota más alta de la parcela se ha tomado en función de la información cartográfica disponible de la zona.

No obstante, la mayoría de las parcelas dispondrán en toma mayor presión de la mínima, como se puede observar en las justificaciones del presente anejo.

### 2.5 GRADO DE LIBERTAD

Los valores se han establecido según la fórmula:

$$G.L. = \frac{d_r}{d_t} = \frac{d_r * r}{q_{fc} * \text{sup}}$$

Siendo:

- Dr La dotación real
- Dt La dotación teórica
- Qfc El caudal ficticio continuo
- Sup La superficie
- R El rendimiento.

## 2.6 DURACIÓN DIARIA DE RIEGO

Ambas redes de riego se plantean como una red de riego a la demanda, con una duración diaria de riego de 24 horas diarias con un rendimiento de la red del 80%, en este sentido el rendimiento usado en la red será del 80 % (suponiendo un rendimiento del  $80\% \times \frac{168}{168}$ ).

Para permitir el abastecimiento de las 24 horas, es por lo que, entre otros motivos, se dispone de la balsa de regulación a pie de canal, y de balsa elevada. Lo que permite regar a cualquier hora en ambas redes de riego.

El bombeo no se realiza las 24 horas del día, pero el funcionamiento del mismo es independiente de que se esté o no realizando el riego en parcela.

## 2.7 CAUDAL UNITARIO POR HIDRANTE

En las tablas que se incluyen en el apartado de resultados, incluidas en el presente anejo, se indican los caudales y superficies de diseño para cada uno de los hidrantes que componen la red.

## 3 CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 3.1 PLANTEAMIENTO GENERAL

La actuación cuenta con las siguientes características:

- **Planteamiento General**
  - Toma nueva en el canal de la margen derecha del Najerilla, con coordenadas UTM X=530.605; Y=4.703.566.
  - Balsa a pie de canal de 3.473 m<sup>3</sup>.
  - Estación de bombeo con una potencia de 18,5 kW instalados.
  - Tubería de impulsión de 900 m
    - 450 m en PEAD 200
    - 450 m en PEAD 225
  - Balsa elevada de 2.349 m<sup>3</sup>
  - Una única red de riego por presión natural, abastecida desde la balsa elevada.

### 3.1.1 DURACIÓN DEL RIEGO EN PARCELA

Para la estimación de la duración del riego se plantea una situación de riego, basándonos en datos habituales. Aunque pueden existir múltiples soluciones o planteamientos.

Para la situación más habitual de la zona para los cultivos permanentes (viñedo), el goteo, se considera una posible distribución puede ser planteando calles de 3 m de anchura, y una distribución de manguera simple por línea de cepas, con goteros cada 0.5 m de distancia y un caudal por gotero de 1,5 l/h, por la gran infiltración del terreno de la zona. Con este planteamiento:

- Marco de riego: 3 x 0,5 m
- Caudal del gotero: 1,5 l/h = 0,000417 l/s
- Nº goteros por ha: 6.666 goteros/ha
- Volumen aportado: 2,78 l/s y ha (10 m<sup>3</sup>/ha y h)

El cultivo del viñedo requiere 776,81 m<sup>3</sup>/ha y mes (25,06 m<sup>3</sup>/día). Ya que el volumen aportado es 10 m<sup>3</sup>/ ha y hora, el tiempo necesario para cubrir esas necesidades es 2 hora y 31 minutos. El número de sectores, tamaño de los mismos y por tanto la duración total del riego de la parcela, será dependiente del tamaño de la parcela, dotación, separación exacta de los goteros, caudal de goteros... Como la dotación es uniforme a los 3 l/s y ha, independientemente de la superficie de la agrupación implica que toda la parcela podría aportar el riego diario en 2,5 h.

### 3.2 ORGANIZACIÓN DEL RIEGO

El sistema de riego, será a la demanda entre hidrantes. En el caso de los hidrantes compartidos el riego de las parcelas individuales o tomas, como se considera la misma dotación a las mismas que al hidrante completo, y se considera un caudal adecuado para el riego por goteo se considera que podrían realizarse riegos a la demanda a nivel de parcela. Podría darse mayor demanda hídrica en el momento de limpieza de filtros automáticos que demandan un mínimo de 10 m<sup>3</sup>/h, superando en el caso de parcelas muy pequeñas el caudal de riego.

A la entrada de cada una de las unidades de riego se instalará un hidrante. Este hidrante estará compuesto por:

- Una válvula de seccionamiento, tipo compuerta
- Un filtro cazapiedras de 4 mm de luz de paso
- Una ventosa

- Una válvula hidráulica con limitador de caudal y de presión
- Contador con emisor de pulsos

En Hidrantes compartidos se incluye: Válvula hidráulica general limitadora de presión y caudal, y contador con emisor de pulsos y válvula manual para apertura y cierre en cada una de las tomas.

#### 4 CÁLCULO DE LA RED

##### 4.1 GENERAL

###### Modelo de R. Clement

En una distribución a la demanda, el cálculo de los caudales a transportar por los diferentes tramos de la red es más complejo que en el riego por turnos. Dos modelos han sido propuestos por R. Clément para esquematizar el fenómeno de solicitud de caudales en una red.

El modelo que se ha utilizado en este caso es el primero de ellos, pero se ha considerado una calidad de funcionamiento global del 90%. Esto es debido a que la probabilidad de que se use todo el caudal de los hidrantes es muy baja, ya que hay varias parcelas y tomas por hidrante.

###### Primera fórmula de la demanda.

En riego a la demanda, el caudal asignado a cada toma es superior al caudal ficticio continuo necesario. Cada usuario utilizará efectivamente su toma durante un período que, de media, será inferior a 24 horas por día. De aquí resulta que la probabilidad de que todas las tomas se abran al mismo tiempo es mínima y, por tanto, no es razonable calcular la red para transportar el caudal acumulado.

El cálculo de caudales en este tipo de red se apoya en un razonamiento de probabilidades. El caudal de la cabecera de la red de riego establecido de acuerdo con la primera fórmula de CLEMENT para redes de riego se ajusta a la siguiente fórmula:

$$Q = \sum R_i * p_i * d_i + U(P_q) * \sqrt{(\sum R_i * p_i * q_i * d_i^2)}$$

donde:

- $R_i$  = N° de tomas con una probabilidad de funcionamiento  $p_i$ .
- $p_i$  = Probabilidad de funcionamiento de una toma.
- $d_i$  = Caudal de la toma en l/s.

- $U(P_q)$  = Función de la calidad de funcionamiento de la red que toma los siguientes valores:

Nº DE TOMAS	CALIDAD FUNCION. (Pq)	U(Pq)
Nº tomas = 1	100	
Nº tomas > 1	90	1,282

En este caso,  $p_i$  será del 90% excepto cuando el número de tomas de un ramal sea de 1. Se plantea una red mallada, debido a la forma de la zona regable y la distribución de tuberías se observa la mejora de las presiones disponibles en las zonas deficitarias y se permite reducir el diámetro de algunas de las tuberías.

Por ello, será necesario establecer una comprobación a partir de sorteos encadenados con un nivel de apertura de hidrantes equivalente al caudal de Clement estimado para esta red. Planteando refuerzos en las zonas limitantes por presiones o por velocidades.

##### 4.2 DIMENSIONADO DE LAS TUBERÍAS.

Las tuberías se han calculado a partir de los caudales reales obtenidos en el punto anterior mediante la fórmula de Darcy-Weisbach de expresión:

$$H_f = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2 * g}$$

Donde:

- $H_f$  = Pérdida de carga en mca.
- $f$  = Factor de fricción (adimensional).
- $L$  = Longitud del tramo en m.
- $D$  = Diámetro interior de la tubería en m.
- $V$  = Velocidad de la tubería en m/s.
- $g$  = Aceleración de la gravedad 9,8 m/s<sup>2</sup>.

El factor de fricción se ha calculado por la fórmula de White Colebrook, de expresión:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{2,51}{Re \sqrt{f}} + \frac{Ka}{3,71D} \right)$$

Donde:

- Re = N° de Reynolds.
- Ka = Coeficiente de rugosidad absoluta. Se ha considerado Ka = 0,0007 mm para las tuberías de PEAD.

Se han dimensionado las tuberías estableciendo que la velocidad máxima de la tubería será de 2,00 m/s y la mínima de 0,5 m/s.

Para la realización de este cálculo se ha recurrido al programa de simulación avanzada de riego por ordenador GESTAR, que nos permite barajar diferentes hipótesis y opciones de riego con el fin de encontrar la más adecuada. El programa GESTAR incluye un módulo desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia llamado DIOPCAL que permite el cálculo de los caudales circulantes mediante Clement y la asignación de los correspondientes diámetros con el método del diámetro óptimo económico.

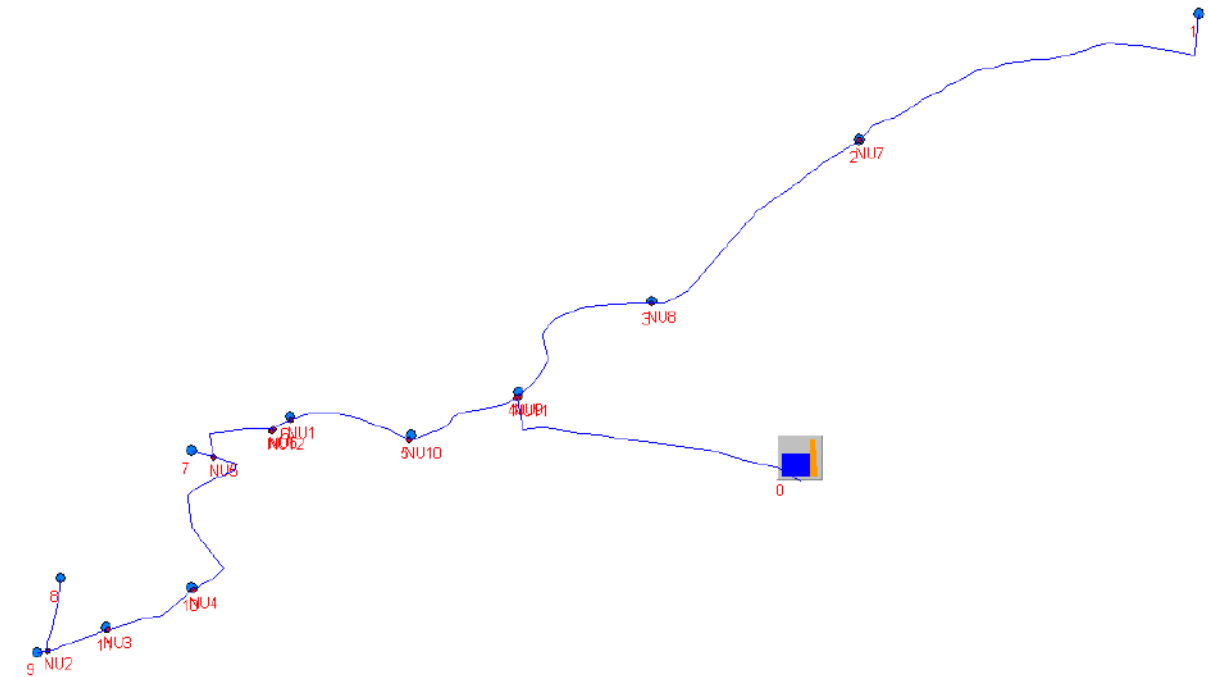
#### 4.3 ESTUDIO DEL ESTADO PIEZOMÉTRICO DE LA RED

Se considera que como norma general la presión mínima necesaria y acordada con la Comunidad de Regantes será de 30 m.c.a. antes de hidrante considerando el desnivel de las parcelas que componen el hidrante. Mediante un primer estudio piezométrico la zona regable se abastecerá mediante una única red de riego desde la balsa elevada.

#### 4.4 DESCRIPCIÓN DE LA RED Y RESULTADOS

Como ya se ha comentado la zona regable se abastecerá por la misma red de riego. Mediante la simulación de GESTAR se han obtenido, para los tramos de tubería definidos anteriormente, valores de caudal, velocidad, y presión en el nodo.

En el apéndice 1 se muestra la distribución de tuberías y ramales de toda la red y a continuación la geometría de la misma utilizada en GESTAR.



##### 4.4.1 resultados DE CLEMENT PARA LA RED DE riego secundaria

El caudal en la cabecera de la red es de **31,12 l/s**

##### RESULTADOS DE LAS TUBERÍAS

**Tabla 1.** Resultados tuberías red secundaria. Fuente: Elaboración Propia.

Tramo	Nodo Inicial	Nodo Final	Tubería (mm)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Presión Estática (m.c.a.)
TU 1	NU1	6	110_(PE-10)	6,6567	1,4947	41,625
TU 10	NU6	NU5	160_(PE-10)	127,94	1,0606	41,625
TU 11	NU7	1	125_(PE-10)	583,04	1,0998	50,625
TU 12	NU7	2	140_(PE-10)	2,0352	1,0611	43,625
TU 13	NU8	NU7	140_(PE-10)	410,57	1,0611	47,625



TU 14	NU8	3	110_(PE- 10)	4,1074	1,8018	43,625
TU 15	NU9	4	110_(PE- 10)	7,4305	1,5001	42,625
TU 16	NU10	5	110_(PE- 10)	8,4733	1,8915	42,625
TU 17	NU11	NU10	200_(PE- 10)	168,54	0,9006	42,625
TU 18	NU10	NU1	200_(PE- 10)	174,25	0,77387	42,625
TU 19	NU1	NU6	160_(PE- 10)	29,455	1,0606	41,625
TU 2	NU2	8	160_(PE- 10)	127,24	0,97922	44,625
TU 21	NU9	NU8	160_(PE- 10)	289,04	0,84921	42,625
TU 22	NU11	NU9	160_(PE- 10)	4,549	1,0023	42,625
TU 23	0	NU11	225_(PE- 10)	449,13	1,0087	42,625
TU 3	NU2	9	140_(PE- 10)	14,668	0,62042	41,625
TU 4	NU3	NU2	160_(PE- 10)	89,43	0,97922	41,625
TU 5	NU3	11	110_(PE- 10)	4,7595	1,5015	40,625
TU 6	NU4	NU3	160_(PE- 10)	140,94	0,97922	41,625

TU 7	NU4	10	90_(PE- 10)	4,746	1,9892	41,625
TU 8	NU5	NU4	160_(PE- 10)	316,97	0,97922	41,625
TU 9	NU5	7	90_(PE- 10)	32,708	1,9649	42,625

### **RESULTADOS EN LOS HIDRANTES**

**Tabla 2.** Resultados hidrantes. Fuente: Elaboración Propia.

Hidr ante	P dinámica (m.c.a.)	P estática (m.c.a.)	Cota (m.c.a.)	Sup. regada (ha)	Caudal (l/s)
1	36,231	52,250	427,00	3,4952	10,5
2	36,001	45,250	434,00	4,2288	12,7
3	39,762	45,250	434,00	4,4215	13,3
4	40,249	44,250	435,00	3,6787	11,0
5	39,383	44,250	435,00	4,6395	13,9
6	37,958	43,250	436,00	3,6652	11,0
7	36,123	44,250	435,00	3,1228	9,7
8	35,202	46,250	433,00	5,0963	15,3
9	33,03	43,250	436,00	2,4744	7,0
10	34,413	43,250	436,00	3,2671	10,0
11	32,58	42,250	437,00	3,6825	11,1

#### 4.4.2 PRESIONES FINALES EN HIDRANTE

En el Apéndice 2 se detallan las tablas que muestran los resultados de presión en cada uno de los hidrantes, a esta presión le han sido descontadas las pérdidas de carga singulares de la válvula hidráulica general, el colector, el filtro cazapiedras de 4 mm, la válvula de compuerta y el contador tangencial.

Por otro lado, en el caso de hidrantes compartidos, además de la pérdida de carga del conjunto hidrante, se han calculado de forma detallada las pérdidas relativas a la válvula y el contador, y a la tubería prevista hasta la parcela.

Así pues, en el Apéndice 2 se incluyen las tablas con las presiones disponibles para los hidrantes individuales, y en apartado diferenciado, las presiones disponibles para los hidrantes compartidos. El dato indicado en las tablas corresponde a la presión después de hidrante, pero teniendo en cuenta la diferencia de cota de cada parcela.

Como criterio general se ha establecido una presión mínima de 30 m.c.a. antes de hidrante teniendo en cuenta el desnivel de la parcela. Hay 2 hidrantes que disponen de una presión, en el punto más alto de la agrupación, inferior a 25 m.c.a. (retiradas las pérdidas en el hidrante). Son el hidrante 10 (20,9 m.c.a. en la parte más alta de la explotación 16) y el 11 (23,8 m.c.a. en la parte más alta de la explotación 57)

Esta presión inferior a 25 m.c.a. sólo afecta a la parte más elevada de las parcelas que conforman la agrupación, no a toda la superficie, incluso dentro de la parcela que se ve afectada en cada caso, solo es a una parte más reducida de la misma.

Las presiones indicadas en parcelas afectadas, en ningún caso presentan una presión inferior a 20 m.c.a., considerándose una presión admisible para el riego con goteros autocompensantes con capacidad de riego con presión de 5 m.c.a., disponiendo de 15 m.c.a. para pérdidas en la distribución interior. En muchos casos el pequeño tamaño de las parcelas y el caudal considerado permitiría un único sector en la parcela reduciendo elementos que generen pérdidas de carga. A su vez se podrían emplear caudales inferiores que reduzcan las pérdidas en la terciaria y la posterior distribución en parcela, disponiendo de tiempo entre riegos suficiente debido a la reducida necesidad respecto de la dotación en hidrante.

## 5 CÁLCULO DEL BOMBEO

En este apartado se detallan los resultados obtenidos tras el cálculo del bombeo, realizado mediante la fórmula de Darcy-Weisbach, cuya expresión es la que se muestra en el apartado 4.2 de este anejo, y el caudal normal de la bomba escogida (83 m<sup>3</sup>/h).

Como se puede comprobar, la impulsión forma parte de la red de riego y se divide en tres tramos, diferenciados por el diámetro de la tubería escogido, pensando en la máxima optimización. Todos ellos del mismo material, PEAD PN 10. Los resultados son los siguientes.

TRAMO	DN (mm)	LONGITUD (m)	VELOCIDAD (m/s)	PÉR. CARGA (m.c.a.)
1	160	25,262	1,47	0,37
2	200	339,045	0,94	1,63
3	225	448,158	0,75	1,20

Total	160-200-225	812,465	0,85	3,20
-------	-------------	---------	------	------

## 6 LONGITUD DE LAS TUBERIAS, POR MATERIAL

**Tabla 3.** Longitud tuberías red secundaria. Fuente: Elaboración Propia.

CONDUCCIONES RED DE RIEGO SECUNDARIA						
RAMA L	PK INICIAL	PK FINAL	LONGITUD	MATERIAL	DIÁMETRO	TIMBRAJE
I	0,00	25,26	25,26	PEAD	160	10
D-6	0,00	0,75	0,75	PEAD	110	10
I	25,26	201,25	175,98	PEAD	200	10
D-5	0,00	9,05	9,05	PEAD	110	10
I	201,25	364,31	163,06	PEAD	200	10
I	364,31	812,47	448,16	PEAD	225	10
R-1	0,00	134,60	134,60	PEAD	160	10
D-7	0,00	32,71	32,71	PEAD	90	10
R-1	134,60	448,80	314,20	PEAD	160	10
D-10	0,00	5,62	5,62	PEAD	90	10
R-1	448,80	590,00	141,20	PEAD	160	10
D-11	0,00	5,12	5,12	PEAD	110	10
R-1	590,00	681,33	91,33	PEAD	160	10
R-1	681,33	681,33	0,00	PEAD	160	10
D-9	0,00	39,71	39,71	PEAD	140	10
R-2	0,00	5,15	5,15	PEAD	160	10
D-4	0,00	6,46	6,46	PEAD	110	10
R-2	5,15	292,11	286,97	PEAD	160	10

CONDUCCIONES RED DE RIEGO SECUNDARIA						
RAMA L	PK INICIAL	PK FINAL	LONGITUD	MATERIAL	DIÁMETRO	TIMBRAJE
D-3	0,00	4,35	4,35	PEAD	110	10
R-2	292,11	700,00	407,89	PEAD	140	10
D-2	0,00	2,04	2,04	PEAD	140	10
R-2	700,00	1281,93	581,93	PEAD	125	10

### 6.1 LONGITUD DE LAS TUBERIAS RED TERCIARIA POR MATERIAL

**Tabla 4.** Longitud tuberías red terciaria. Fuente: Elaboración Propia.

HIDRANTE	TOMA	LONGITUD	MATERIAL	DIÁMETRO	PN
1	1-1	60,00	PEAD	75	10
1	1-2	5,00	PEAD	40	10
1	1-3	5,00	PEAD	50	10
1	1-4	130,00	PEAD	63	10
1	1-5	175,00	PEAD	32	10
1	1-6	10,00	PEAD	32	10
1	1-7	10,00	PEAD	32	10
1	1-8	35,00	PEAD	32	10
1	1-9	65,00	PEAD	32	10
2	2-1	135,00	PEAD	63	10
2	2-2	5,00	PEAD	50	10
2	2-3	5,00	PEAD	90	10
3	3-1	120,00	PEAD	40	10
3	3-2	5,00	PEAD	63	10
3	3-3	5,00	PEAD	32	10
3	3-4	20,00	PEAD	50	10
3	3-5	95,00	PEAD	40	10
3	3-6	105,00	PEAD	40	10
3	3-7	125,00	PEAD	50	10
3	3-8	60,00	PEAD	32	10
3	3-9	70,00	PEAD	40	10

HIDRANTE	TOMA	LONGITUD	MATERIAL	DIÁMETRO	PN
4	4-1	60,00	PEAD	50	10
4	4-2	5,00	PEAD	50	10
4	4-3	5,00	PEAD	32	10
4	4-4	25,00	PEAD	40	10
4	4-5	35,00	PEAD	63	10
5	5-1	75,00	PEAD	40	10
5	5-2	35,00	PEAD	63	10
5	5-3	5,00	PEAD	50	10
5	5-4	5,00	PEAD	63	10
5	5-5	45,00	PEAD	63	10
6	6-1	60,00	PEAD	50	10
6	6-2	45,00	PEAD	32	10
6	6-3	25,00	PEAD	40	10
6	6-4	5,00	PEAD	40	10
6	6-5	5,00	PEAD	63	10
6	6-6	100,00	PEAD	40	10
7	7-1	35,00	PEAD	32	10
7	7-2	170,00	PEAD	32	10
7	7-3	15,00	PEAD	32	10
7	7-4	5,00	PEAD	32	10
7	7-5	5,00	PEAD	32	10
7	7-6	25,00	PEAD	40	10
7	7-7	65,00	PEAD	63	10
7	7-8	15,00	PEAD	32	10
9	9-1	5,00	PEAD	75	10
9	9-2	35,00	PEAD	32	10
9	9-3	90,00	PEAD	50	10
9	9-4	370,00	PEAD	50	10
10	10-1	50,00	PEAD	63	10
10	10-2	5,00	PEAD	63	10
10	10-3	5,00	PEAD	50	10
10	10-4	5,00	PEAD	50	10
10	10-5	45,00	PEAD	32	10

HIDRANTE	TOMA	LONGITUD	MATERIAL	DIÁMETRO	PN
11	11-1	47,00	PEAD	75	10
11	11-2	5,00	PEAD	63	10
11	11-3	6,00	PEAD	32	10
11	11-4	15,00	PEAD	40	10
11	11-5	30,00	PEAD	32	10
11	11-6	50,00	PEAD	63	10
11	11-7	70,00	PEAD	32	10

## 7 COSTES ENERGÉTICOS.

Para la realización de este estudio se ha partido de precios existentes en otras Comunidades de Regantes de tarifas para la modalidad de 6 periodos horarios.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de los 6 periodos horarios a lo largo del año.

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	FESTIVO
00 a 01h	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
01 a 02h	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
02 a 03h	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
03 a 04h	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
04 a 05h	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
05 a 06h	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
06 a 07h	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
07 a 08h	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
08 a 09h	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
09 a 10h	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
10 a 11h	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
11 a 12h	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
12 a 13h	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
13 a 14h	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
14 a 15h	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
15 a 16h	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
16 a 17h	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
17 a 18h	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
18 a 19h	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
19 a 20h	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
20 a 21h	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
21 a 22h	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
22 a 23h	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
23 a 24h	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6

Nuevos periodos tarifarios para zona península. Fuente: MyEnergyMap

El coste del término de potencia depende de las potencias contratadas en cada período tarifario y el término de energía de las potencias realmente demandadas en el mismo durante el período de facturación, según la siguiente tabla de precios:

	Periodos horarios eléctricos					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
<b>Término de POTENCIA (€/kWh · año)</b>	24,41 4407	14,69 2911	11,328 635	9,25 0764	1,7275 25	0,967 9
<b>Término de ENERGÍA (€/kWh)</b>	0,226 6455	0,203 1615	0,1879 1175	0,17 2662	0,1574 1225	0,142 1625

### 7.1 COSTE USO 100% ENERGÍA RED ELÉCTRICA

En la tabla se resume el cálculo de los costes energéticos en el caso de que todos los bombeos se alimentaran exclusivamente con energía eléctrica.

BOMBEO	Coste T. POTENCIA	Coste T. ENERGÍA	COSTE TOTAL Con impuesto e IVA	Energía Eléctrica Consumida (MWh/año)
Estación de bombeo	16,63 €	1.869,53 €	2.381,43 €	13,15

Así pues, el coste energético anual asciende a 2.381,43 €. Si consideramos el coste energético durante el plazo de vida útil de la instalación, que en este caso se han considerado 25 años, ascenderá a un total de 59.535,75 € impuestos eléctricos e I.V.A. incluidos.

### 7.2 RESUMEN DEL COSTE ENERGÉTICO DE EXPLOTACIÓN

El resumen de los datos obtenidos de la estimación de los costes energéticos de las diferentes situaciones estudiadas, quedan recogidos en la tabla dispuesta a continuación.

BOMBEO	Coste T. POTENCIA	Coste T. ENERGÍA	COSTE TOTAL Con impuesto e IVA	Energía Eléctrica Consumida (MWh/año)
<b>P6</b>	16,63 €	1.869,53 €	2.381,43 €	13,15

En primer lugar, hay que indicar que, se consigue consumir energía eléctrica exclusivamente en el periodo tarifario P6 de la tarifa eléctrica 6.1 (más económico). El coste anual previsto se situaría en los 2.381,43 €/año.



Por otro lado, si atendemos a las necesidades hídricas de toda la zona regable, podemos decir que el volumen total anual en toda la zona es de 73.054,48 m<sup>3</sup>/año, por lo que el coste unitario del metro cúbico de agua impulsada después de impuestos e IVA se sitúa en los 0,033 €/m<sup>3</sup>.

En el Apéndice 4 se detalla el cálculo de los costes energéticos.

## 8 CÁLCULOS MECÁNICOS DE LAS TUBERÍAS

Para el cálculo mecánico de las tuberías a instalar en el presente proyecto, se ha utilizado el software disponible en la web ASETUB. En el apéndice 3 "Cálculos mecánicos" se recogen los resultados del cálculo mecánico realizado para las tuberías de la red de riego, así como las conducciones de entrada y salida de la balsa pie de canal.

Se presentan los cálculos para 2 situaciones:

- Recubrimiento mínimo de 1 m sobre la generatriz superior de la tubería
- Recubrimiento mínimo de 3 m sobre la generatriz superior de la tubería

Cabe destacar que los resultados de los cálculos mecánicos de todas las tuberías previstas en el presente proyecto cumplen con la normativa actual.

A continuación, se procederá a recoger los criterios generales de los cálculos, para un mayor detalle consultar el Apéndice 3 "Cálculos mecánicos de las tuberías".

### 8.1 CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN

#### 8.1.1 APOYO

La norma UNE 53.331 IN, "Plásticos. Tuberías de poli(cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad. Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas. especifica dos formas de apoyar los tubos en la zanja", especifica dos formas de apoyar los tubos en la zanja:

- Apoyo tipo A: Este tipo de apoyo consiste, esencialmente, en una cama continua de material granular compactado sobre la que descansa el tubo. La cama de apoyo debe

tener una compactación uniforme en toda su longitud y envolver el tubo según el ángulo de apoyo  $2\alpha$  previsto. La relación de proyección para este tipo de apoyo es  $P_j=1$ .

- Apoyo tipo B: En este tipo de apoyo el tubo descansa directamente sobre el fondo de la zanja o sobre el suelo natural, cuando se trata de una instalación bajo terraplén. Se utilizará únicamente en suelos arenosos exentos de terrones y piedras.

Para el cálculo mecánico de la red de riego se opta por un apoyo tipo A.

#### 8.1.2 RELLENO

Se distinguen dos zonas en el relleno:

- La zona de relleno seleccionado, constituida por la cama y el relleno hasta cubrir la generatriz superior del tubo.
- La zona de relleno procedente de la excavación (hasta el terreno natural)

La zona de relleno seleccionado condiciona la estabilidad y la protección de la conducción. La zona de relleno procedente de la excavación varía según sea la zona.

#### 8.1.3 COMPACTACIÓN

En cuanto a la compactación del relleno, se definen cuatro niveles de compactado en la zona de recubrimiento.

- Nula. No se compacta.
- Ligera. No realiza uso de medios de compactado apropiado, o no realiza ningún control o verificación.
- Moderada. Se controlan los medios de compactado en obra, verificándose que los resultados obtenidos son 85-90% del Proctor y 40-70% de Densidad relativa.
- Alta. Como el anterior, y además con la verificación de que los resultados obtenidos son >95% Proctor y >70% de Densidad relativa.



En el caso de la red proyectada se ha optado por una compactación alta en la zona de relleno seleccionado y compactación moderada en la zona de relleno procedente de excavación.

#### 8.1.4 NATURALEZA DEL SUELO

Por último, respecto a la naturaleza del suelo, el programa de cálculo ASETUB tiene en cuenta cuatro grupos de suelo:

- G1. No cohesivo: se incluyen en este grupo las gravas y arenas sueltas. Porcentaje de fino ( $D_{i \leq 0.06 \text{ mm}}$ ) inferior al 5%
- G2. Poco cohesivo: se incluyen en este grupo las gravas y arenas poco arcillosas o limosas. Porcentaje de fino ( $D_{i \leq 0.06 \text{ mm}}$ ) entre el 5% y el 15%
- G3. Medianamente cohesivo: se incluyen en este grupo las gravas y arenas poco arcillosas o limosas. Porcentaje de fino ( $D_{i \leq 0.06 \text{ mm}}$ ) entre el 15% y el 40% y limos poco plásticos.
- G4. Cohesivo: se incluyen en este grupo las arcillas, los limos y los suelos con mezcla de compuestos orgánicos.

En nuestro caso tenemos un suelo tipo G1.

#### 8.1.5 MÓDULOS DE COMPRESIÓN DEL TERRENO

En función del tipo de compactación y de la naturaleza del suelo, se obtiene el módulo de compresión del terreno, tal y como se observa en la siguiente tabla:

TIPO DE SUELO	85	90	92	95	97	100
G1. No cohesivo	2.5	6	9	16	23	40
G2. Poco cohesivo	1.2	3	4	8	11	20
G3. Medianamente Cohesivo	0.8	2	3	5	8	14
G4. Cohesivos	0.6	1.5	2	4	6	10

#### 8.1.6 SOBRECARGAS

Se han considerado como sobrecargas verticales las cargas concentradas originadas principalmente, por las cargas de tráfico puntuales, que vienen determinadas por los siguientes datos:

- $P_c$ : Sobrecarga concentrada (kN). En el caso de vehículos, se considera la carga máxima por rueda.
- a: Distancia entre ruedas (m)
- b: Distancia entre ejes (m)
- Número de ejes de los vehículos

Los valores de a, b y número de ejes dependen del tipo de vehículo considerado en el cálculo. A continuación, puede verse un resumen de los anteriores datos para cada tipo de vehículo:

Seleccione el tipo de vehículo

Nº	Símbolo	Carga total	projects_formularios.number_ejes	a	b	Rueda delantera	Rueda trasera
1	LT 12	12	2	2	3	40	40
2	HT 26	26	2	2	3	65	65
3	HT 39	39	3	2	1.5	65	65
4	HT 60	60	3	2	1.5	100	100
5	Q 60	60	2	2	2	150	150

En el caso de la red proyectada se ha optado por una sobrecarga debida a vehículos de 2 ejes tipo (LT12)

#### 8.2 METODOLOGÍA

Una vez se han introducido todos los datos de tipo de tubería y condiciones de instalación, se procede al cálculo de acciones. El programa calcula las acciones a corto y a largo plazo automáticamente.

En primer lugar, se determinan las presiones verticales y laterales de las tierras y, se comprueba las tensiones y deformaciones producidas, verificando que tanto el esfuerzo tangencial (coeficiente de seguridad a rotura) como la estabilidad (coeficiente de seguridad al aplastamiento) son admisibles.

### 8.3 TUBERÍAS DE PEAD

Los cálculos mecánicos de las tuberías se han realizado a partir de los siguientes datos:

- Presión de timbraje de las tuberías: 10 atm.
- Carga de tráfico: baja (12 Tm).
- Ángulo de inclinación de la zanja: 79°.
- Tipo de suelo del terreno: Tipo G1.
- Tipo de suelo de relleno sobre el tubo: Tipo G2.
- Tipo de suelo de relleno a los lados del tubo: Tipo G1.
- Grado de compactación del relleno: 90% P. N.

Todas las tuberías cumplen los márgenes de seguridad, ya que los coeficientes prefijados, según la norma UNE 53331:2020:

- Frente al fallo por rotura: 2 (Clase de seguridad B)
- Frente a la inestabilidad: 2 (Clase de seguridad B)
- Deformación admisible a largo plazo: 5 %

Todos los cálculos relativos a las tuberías de PEAD, se desarrollan en el apéndice 3 de este anejo.

## 9 ELEMENTOS MECÁNICOS E HIDRÁULICOS

En el presente anejo, se pretende dar a conocer las características, pérdidas de carga y criterios seguidos para el dimensionado de cada uno de los elementos mecánicos e hidráulicos que conforman la red de riego, como son:

- La unidad hidrante.
- Las ventosas.
- La unidad de filtrado general.
- Seccionamientos

### 9.1 ELEMENTOS DEL HIDRANTE

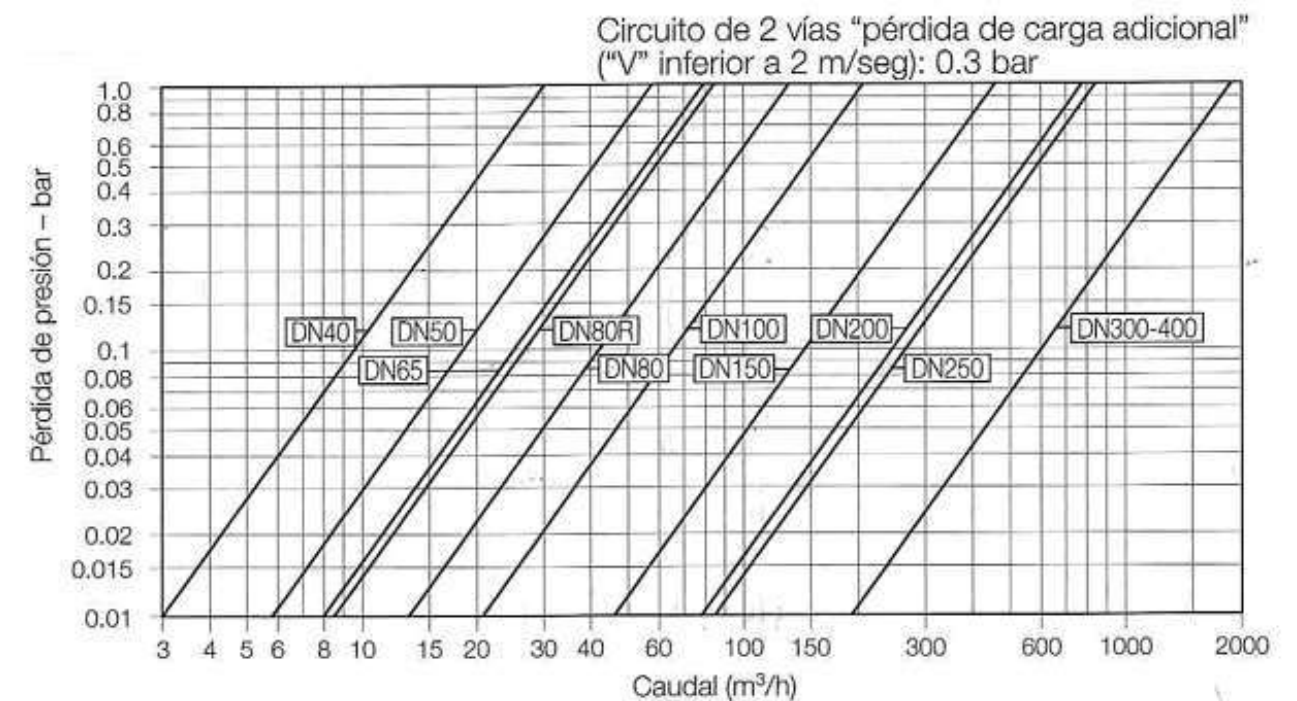
Los hidrantes constarán de válvula de compuerta, filtro cazapiedras de paso recto, ventosa, contador y válvula hidráulica con limitador de caudal y reductor de presión.

En apartados anteriores del presente anejo incluye una relación de los hidrantes de la red, con la presión correspondiente. La presión inicial ha sido obtenida mediante simulación con el paquete informático GESTAR.

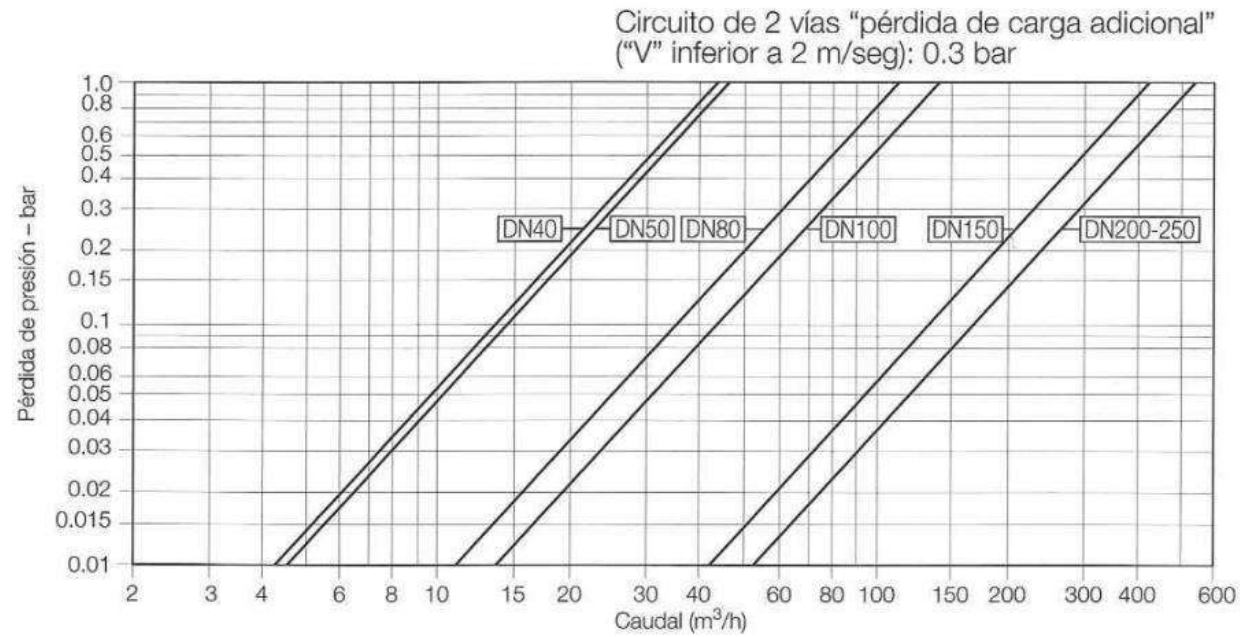
Las pérdidas de carga del elemento hidrante, el filtro cazapiedras y la válvula se pueden obtener introduciendo los datos de caudal en las gráficas de las Figuras 1, 2 y 3, además de las pérdidas contempladas en la calderería.

Concretamente en el Apéndice 2 se incluyen unas tablas en las que aparece una columna que define la pérdida de carga total del conjunto hidrante, así como de la válvula hidráulica para los hidrantes compartidos, la pérdida de carga de los filtros cazapiedras y la pérdida de carga en las válvulas de seccionamiento.

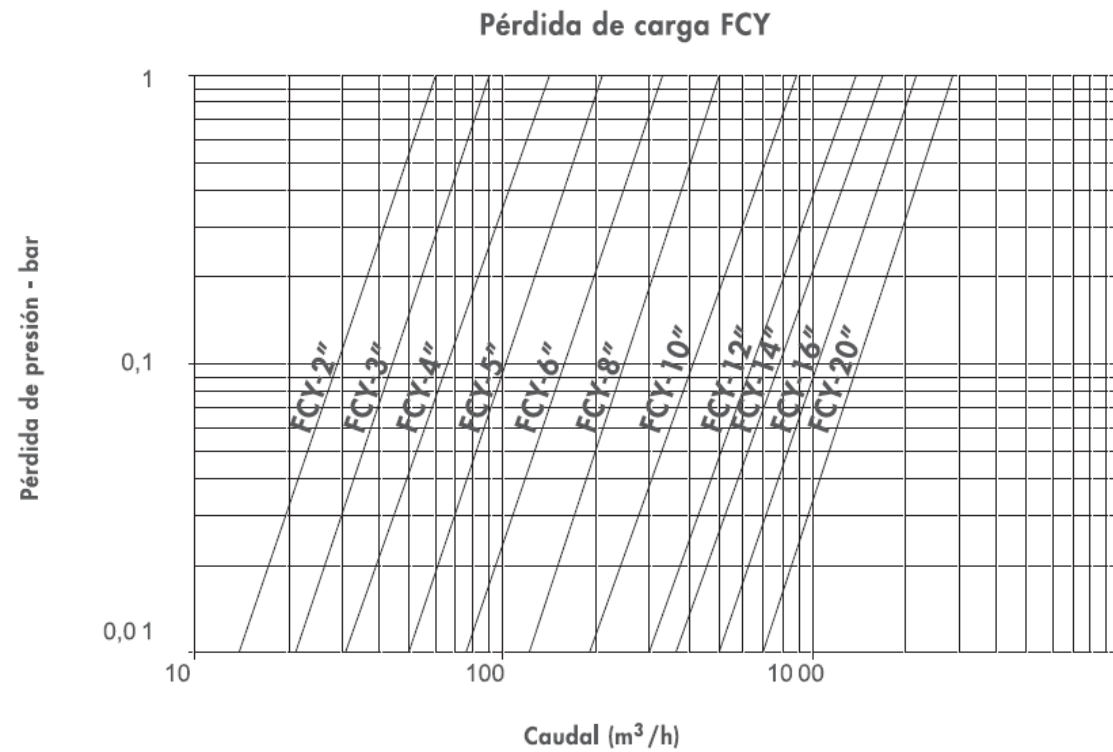
**Figura 1.** Pérdidas de carga en la válvula hidráulica.



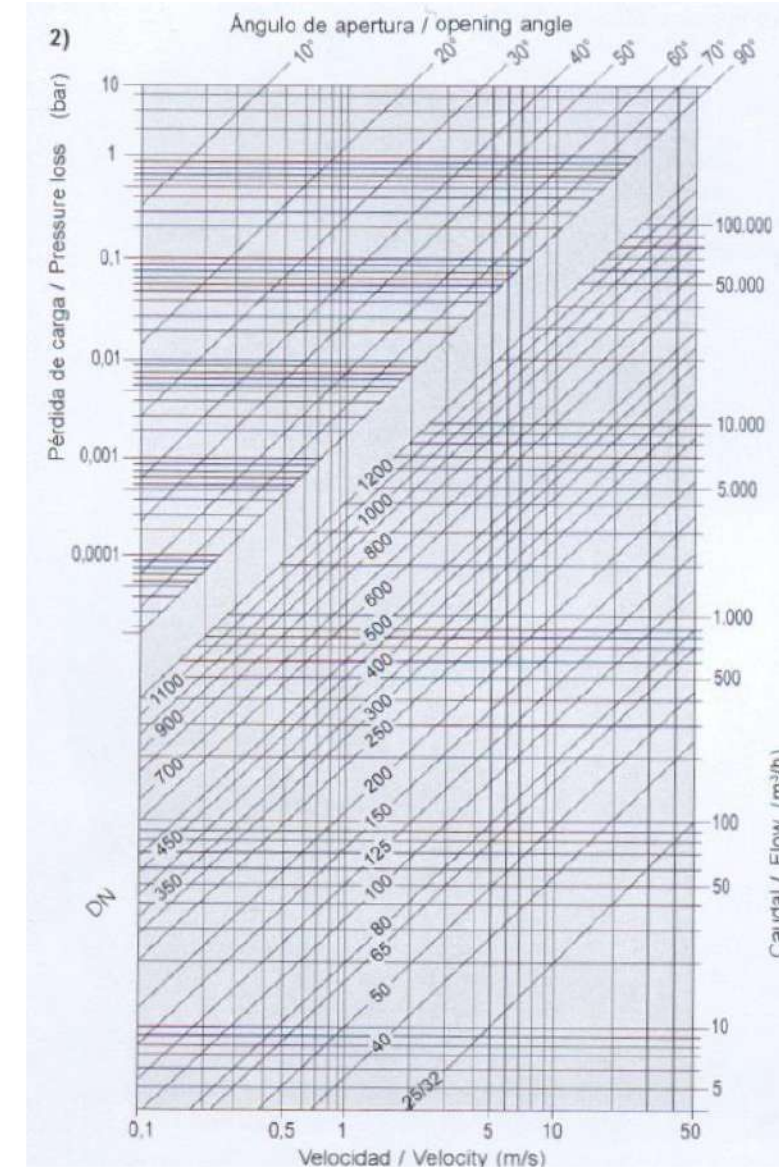
**Figura 2.** Pérdidas de carga en el hidrante.



**Figura 3.** Pérdidas de carga en filtro de mallas de 4 mm.



**Figura 4.** Pérdidas de carga en válvula de seccionamiento.



Estos filtros están diseñados para atrapar elementos gruesos que puedan dañar a los elementos de regulación o medida de la instalación. Están constituidos por un cuerpo de acero, protegido con pintura epoxi-poliéster, y cartucho filtrante de acero inoxidable de 0,12 mm. Los filtros podrán tener el tamaño del cuerpo superior al tamaño de las bridas, pudiendo existir un hidrante de 3" con un filtro de 4", para ello es imprescindible adaptar las bridas de conexión según las mediciones fijadas en el proyecto.

Además, los filtros previstos, deberán incorporar una conexión en la tapa, de tamaño 2", para conectar una válvula y apéndice a modo de bazuca para la eliminación de elementos gruesos sin la necesidad de desmontar el filtro.

Todos los elementos que conforman los hidrantes serán de 3" y 4".



Las pérdidas del filtro cazapiedras se han estimado a partir de la información disponible en el mercado. A continuación, se incluye la estimación de pérdidas de carga de estos filtros para 3, 4 y 6", y diferentes caudales de paso para un nivel de filtrado de 2 mm.

**PÉRDIDAS DE CARGA EN FILTRO EN LÍNEA**

N	Área (m <sup>2</sup> )	q (l/s)	Kv (m <sup>3</sup> /h)	Vel (m/s)	v <sup>2</sup>	g	hv (mca)	k
0	0,005026 55	8 5	306	16,9 1	28 5,96	9,8	10	0,6854 2183
00	0,007853 98	1 57	565	19,9 8	39 9,31	9,8	10	0,4908 4451
50	0,017671 46	3 95	1422	22,3 5	49 9,63	9,8	10	0,3922 8950

N	Área (m <sup>2</sup> )	q (l/s)	k	Vel (m/s)	v <sup>2</sup>	Vel (m/s)	g	hv (mca)
0	0,005026 55	8 5	0,6854 2183	16,9 1	28 5,96	16,9 1	9,8	10
0	0,005026 55	5 0	0,6854 2183	9,95	98, 95	9,95	9,8	3,46
0	0,005026 55	3 0	0,6854 2183	5,97	35, 62	5,97	9,8	1,25
0	0,005026 55	2 0	0,6854 2183	3,98	15, 83	3,98	9,8	0,55
0	0,005026 55	1 5	0,6854 2183	2,98	8,9 1	2,98	9,8	0,31
0	0,005026 55	1 2	0,6854 2183	2,39	5,7 0	2,39	9,8	0,20
0	0,005026 55	5	0,6854 2183	0,99	0,9 9	0,99	9,8	0,03
00	0,007853 98	1 57	0,4908 4451	19,9 9	39 9,59	19,9 9	9,8	10,01
00	0,007853 98	1 00	0,4908 4451	12,7 3	16 2,11	12,7 3	9,8	4,06
00	0,007853 98	8 0	0,4908 4451	10,1 9	10 3,75	10,1 9	9,8	2,60
00	0,007853 98	6 0	0,4908 4451	7,64	58, 36	7,64	9,8	1,46
	0,007853	4	0,4908	5,09	25,	5,09	9,8	0,65

**PÉRDIDAS DE CARGA EN FILTRO EN LÍNEA**

N	Área (m <sup>2</sup> )	q (l/s)	Kv (m <sup>3</sup> /h)	Vel (m/s)	v <sup>2</sup>	g	hv (mca)	k
0	0,005026 55	8 5	306	16,9 1	28 5,96	9,8	10	0,6854 2183
00	0,007853 98	1 57	565	19,9 8	39 9,31	9,8	10	0,4908 4451
50	0,017671 46	3 95	1422	22,3 5	49 9,63	9,8	10	0,3922 8950

N	Área (m <sup>2</sup> )	q (l/s)	k	Vel (m/s)	v <sup>2</sup>	Vel (m/s)	g	hv (mca)
00	98	0	4451		94			
00	0,007853 98	3 0	0,4908 4451	3,82	14, 59	3,82	9,8	0,37
00	0,007853 98	2 5	0,4908 4451	3,18	10, 13	3,18	9,8	0,25
00	0,007853 98	2 0	0,4908 4451	2,55	6,4 8	2,55	9,8	0,16
00	0,007853 98	1 5	0,4908 4451	1,91	3,6 5	1,91	9,8	0,09
00	0,007853 98	1 2	0,4908 4451	1,53	2,3 3	1,53	9,8	0,06
00	0,007853 98	5	0,4908 4451	0,64	0,4 1	0,64	9,8	0,01
50	0,017671 46	3 95	0,3922 895	22,3 5	49 9,63	22,3 5	9,8	10,00
50	0,017671 46	1 00	0,3922 895	5,66	32, 02	5,66	9,8	0,64
50	0,017671 46	8 0	0,3922 895	4,53	20, 49	4,53	9,8	0,41
50	0,017671 46	6 0	0,3922 895	3,40	11, 53	3,40	9,8	0,23
50	0,017671 46	4 0	0,3922 895	2,26	5,1 2	2,26	9,8	0,10
50	0,017671 46	3 0	0,3922 895	1,70	2,8 8	1,70	9,8	0,06
50	0,017671 46	2 5	0,3922 895	1,41	2,0 0	1,41	9,8	0,04
	0,017671	2	0,3922	1,13	1,2	1,13	9,8	0,03

**PÉRDIDAS DE CARGA EN FILTRO EN LÍNEA**

N	Área (m <sup>2</sup> )	q (l/s)	Kv (m <sup>3</sup> /h)	Vel (m/s)	v <sup>2</sup>	g	hv (mca)	k
0	0,005026 55	8 5	306	16,9 1	28 5,96	9,8	10	0,6854 2183
00	0,007853 98	1 57	565	19,9 8	39 9,31	9,8	10	0,4908 4451
50	0,017671 46	3 95	1422	22,3 5	49 9,63	9,8	10	0,3922 8950

N	Área (m <sup>2</sup> )	q (l/s)	k	Vel (m/s)	v <sup>2</sup>	Vel (m/s)	g	hv (mca)
50	46	0	895		8			
50	0,017671 46	1 5	0,3922 895	0,85	0,7 2	0,85	9,8	0,01
50	0,017671 46	1 2	0,3922 895	0,68	0,4 6	0,68	9,8	0,01
50	0,017671 46	5	0,3922 895	0,28	0,0 8	0,28	9,8	0,00

Tal como se ha mencionado anteriormente, se presenta una tabla en el Apéndice 2 del presente anejo, con las pérdidas de carga obtenidas en cada uno de los hidrantes, según el caudal de cada uno de ellos, calculadas a través de las figuras anteriores y contabilizando además las pérdidas de carga de la calderería correspondiente. De esta forma se establece en esa misma tabla la presión final que se obtendrá después de las pérdidas del hidrante, pérdidas en el filtraje general y el desnivel de la parcela.

**9.2 CÁLCULO DE LAS VENTOSAS.**

A lo largo de toda la red se colocarán ventosas, en los puntos más elevados de ésta, para que realicen sus funciones durante el llenado, vaciado y funcionamiento de la tubería. Éstas serán de triple efecto con la finalidad de:

- Eliminar el aire durante el llenado.
- Introducir aire en el vaciado, evitando plegamientos.
- Eliminar aire y gases disueltos, durante el funcionamiento.

Las ventosas tienen dos funciones principales: expulsión de aire en el llenado de la tubería y protección de la tubería en operaciones de vaciado o rotura mediante introducción de aire en la misma.

Debemos tener cuidado si la cantidad de aire a introducir en la línea es muy superior a la cantidad de aire a expulsar, ya que estaremos sobredimensionando la ventosa. Esto puede dar lugar a velocidades de llenado demasiado rápidas.

En el cálculo de protección en operaciones de vaciado, el caudal de aire a introducir es equivalente al caudal de vaciado o al caudal generado por gravedad en un descenso. Por tanto, las ventosas se han calculado considerando como criterio limitante el vaciado de las tuberías. La cantidad de aire a introducir en una línea descendente puede ser determinada por la siguiente ecuación:

$$Q(m^3/min) = 0,133576 \sqrt{S \frac{D^5}{25,4^5}}$$

siendo:

- S: pendiente, en cm/cm.
- D: Diámetro de la tubería, en mm.

En el cálculo de expulsiones de aire durante el llenado, la cantidad de aire a evacuar es igual al caudal que impulsa la bomba o al caudal de agua que se introduzca en la conducción.

Debido a lo comentado anteriormente, es preferible seleccionar la ventosa en función de la capacidad de evacuación, escogiendo válvulas trifuncionales que permitan introducir aire en el vaciado, y el posible caudal suplementario introducirlo por mediación de válvulas de entrada de aire.

Sin embargo, como criterio general de instalación de las ventosas se considerará el tamaño de la ventosa en función del tamaño de la tubería en la que se instala, sin perjuicio de que se pueda estudiar con la empresa suministradora de ventosas la validez de las misma tal y que ventosa colocar finalmente.

VENT OSA	DIÁMETRO TUBERÍA
2" (DN 50)	<250
3" (DN 80)	251-400



4" (DN 100)	401-700
5" (DN 150)	701-1.000
6" (DN 200)	>1.000

Conocidos los diámetros de las tuberías, entramos en la tabla y obtenemos un diámetro de ventosa. Por tanto, tras estudiar los valores obtenidos, y aunque se podrían haber instalado diámetros de ventosa menores, para mayor seguridad, únicamente se han instalado ventosas de 2".

### 9.3 VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO

Las válvulas de seccionamiento serán válvulas de compuerta. Estas válvulas se dispondrán soterradas, disponiendo un prolongador del accionamiento hasta alcanzar la cota del terreno. En superficie se instalará una arqueta circular con un volante de accionamiento que permitirá la apertura y cierre de la válvula desde el terreno.

Para los hidrantes de riego, se colocarán igualmente válvulas de compuerta con cierre elástico.

### 9.4 DESAGÜES EN RED

En los puntos bajos de las redes de riego, se plantea la instalación de puntos de desagüe de las redes. Las funciones de estos desagües pueden ser dos. Por un lado, para una labor de mantenimiento de las tuberías en caso de necesitar reparar un tramo, permitirá vaciar el tramo de tubería para iniciar la labor de reparación. Por otro lado, puede permitir en ciertos tramos finales aprovechar el desagüe para expulsar piedras, u otra suciedad que pudiera generarse en las tuberías.

En algún caso de punto bajo no se ha instalado desagüe, si se observa que la ubicación de dicho punto bajo implica un volumen de agua muy reducido del tramo que afecta, o puede evacuarse casi la totalidad por otros desagües. Y a su vez su instalación en superficie implica ocupaciones excesivamente dañinas para la parcela.

Estos desagües se instalarán de forma lateral a la tubería. y mediante válvulas de compuerta DN50. El accionamiento de la válvula del desagüe se alojará en una arqueta tubular en superficie, y gracias a un prolongador del accionador. El agua que proviene del desagüe se

evacuará de dos formas diferentes. En caso de disponer de un desagüe natural (poco habitual en la zona del presente proyecto) se evacuará directamente al desagüe. En caso contrario se instalará un pozo de achique en paralelo. Este pozo se realizará con tubos de hormigón de 1 m de diámetro donde verterá el desagüe donde deberá instalarse una bomba para evacuar el agua a la parcela.

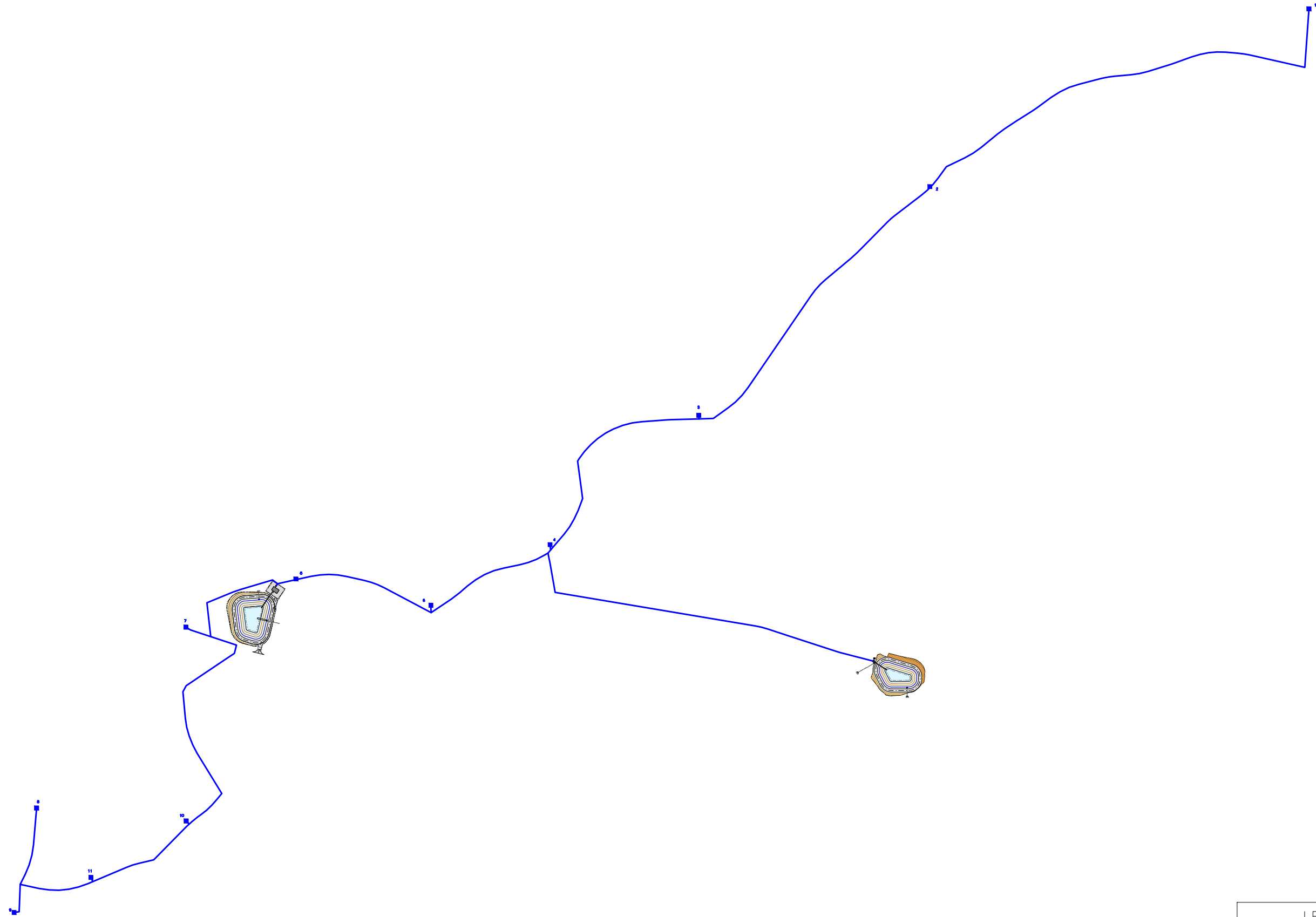
Los desagües se utilizarán en casos puntuales de necesidad, no siendo de uso normal.

### 9.5 CARRETES DE DESMONTAJE

Siempre que la válvula de seccionamiento tenga un diámetro superior a 200 mm (8"), se dispondrá un carrete para facilitar el desmontaje de la misma.

Para las redes de tuberías los carretes irán instaladas aguas abajo de las válvulas de compuerta. El carrete interior irá al lado de la válvula y el carrete exterior irá al lado de la pieza especial acoplada a la tubería.






LEYENDA	
	RED RIEGO
	HIDRANTE

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TITULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO

ESCALA:  
  
SIN ESCALAS  
UNE A3 GRÁFICAS

FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
RED DE RIEGO

Nº DE PLANO:  
01  
Nº DE HOJA:  
1 de 1





## ÍNDICE

### APÉNDICE 2. PRESIÓN HIDRANTES Y TOMAS DE PARCELA

<b>1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PRESENTE ANEJO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 PRESIÓN EN HIDRANTES Y EN TOMAS DE PARCELA.....</b>	<b>1</b>



## **APÉNDICE 2. PRESIÓN HIDRANTES Y TOMAS DE PARCELA**

### **1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PRESENTE ANEJO**

En el presente documento se incluyen los cálculos individualizados de las pérdidas de carga en el conjunto hidrante y la red terciaria en caso de que existiera.

Los cálculos se muestran en la siguiente tabla. En el caso de los hidrantes compartidos, se incluye una tabla específica en la que se analiza su situación piezométrica.

### **2 PRESIÓN EN HIDRANTES Y EN TOMAS DE PARCELA**

RESULTADOS DE HIDRANTES												
Hidrante	Superficie (ha)	Dotacion (l/s)	Nº Tomas	Desnivel (m)	P Disp Antes Hid (mca)	DN Válv Hidráulica (mm)	$\Delta h$ VH (mca)	$\Delta h$ colector (mca)	$\Delta h$ Valvula seccionamiento (mca)	$\Delta h$ Filtro (mca)	$\Delta h$ total hid (mca)	P min disp finca tras hid (mca)
1	3,495	10,5	9	5,5	36,231	80	0,82	0,633	0,04	0,15	1,648	29,08
2	4,229	12,7	3	1,0	36,001	80	1,21	0,916	0,06	0,22	2,415	32,59
3	4,422	13,3	9	8,0	39,762	80	1,33	0,997	0,07	0,24	2,638	29,12
4	3,679	11,0	5	7,0	40,249	80	0,91	0,699	0,05	0,17	1,826	31,42
5	4,640	13,9	5	6,0	39,383	80	1,47	1,096	0,07	0,27	2,909	30,47
6	3,665	11,0	6	4,0	37,958	80	0,90	0,694	0,05	0,17	1,813	32,15
7	3,123	9,7	8	2,0	36,123	80	0,70	0,543	0,04	0,13	1,404	32,72
8	5,096	15,3	0	0,0	35,202	80	1,78	1,314	0,09	0,32	3,513	31,69
9	2,474	7,0	4	5,0	33,03	80	0,36	0,290	0,02	0,07	0,732	27,30
10	3,267	10,0	5	12,0	34,413	80	0,74	0,577	0,04	0,14	1,497	20,92
11	3,683	11,1	8	7,0	32,58	80	0,91	0,700	0,05	0,17	1,829	23,75

RESULTADOS DE TERCIARIAS																
HIDRANTE	TOMA	EXPLOTACIÓN	SUPERFICIE (ha)	COTA Máx.	DN HID.	LONGITUD	CAUDAL (l/s)	Cota Hidrante	Presión Hidrante	Presión TOMA	DN TOMA	PÉR. TOMA (mca)	DN	PN	VELOCIDAD	PÉR. CARGA
1	T1-1	14	1,15	426,00	3,00	60,00	3,46	427,00	34,58	<b>34,56</b>	50,00	0,014	75,00	PN10	1,01	1,01
1	T1-2	10	0,47	426,00	3,00	5,00	1,42	427,00	34,58	<b>35,23</b>	50,00	0,002	40,00	PN10	1,46	0,35
1	T1-3	61	0,82	426,00	3,00	5,00	2,46	427,00	34,58	<b>35,25</b>	50,00	0,007	50,00	PN10	1,62	0,32
1	T1-4	33	0,39	426,00	3,00	130,00	1,17	427,00	34,58	<b>34,89</b>	50,00	0,001	63,00	PN10	0,49	0,69
1	T1-5	11	0,11	426,00	3,00	175,00	0,33	427,00	34,58	<b>33,10</b>	50,00	0,000	32,00	PN10	0,53	2,48
1	T1-6	20	0,18	426,00	3,00	10,00	0,53	427,00	34,58	<b>35,24</b>	50,00	0,000	32,00	PN10	0,86	0,34
1	T1-7	37	0,05	426,00	3,00	10,00	0,15	427,00	34,58	<b>35,55</b>	50,00	0,000	32,00	PN10	0,24	0,03
1	T1-8	12	0,04	426,00	3,00	35,00	0,13	427,00	34,58	<b>35,50</b>	50,00	0,000	32,00	PN10	0,21	0,09
1	T1-9	31	0,28	426,00	3,00	65,00	0,84	427,00	34,58	<b>30,42</b>	50,00	0,001	32,00	PN10	1,36	5,17
2	T2-1	7	1,03	434,00	3,00	135,00	3,08	434,00	33,59	<b>29,26</b>	50,00	0,011	63,00	PN10	1,28	4,31
2	T2-2	45	0,64	434,00	3,00	5,00	1,93	434,00	33,59	<b>33,38</b>	50,00	0,004	50,00	PN10	1,27	0,21
2	T2-3	49	2,56	434,00	3,00	5,00	7,68	434,00	33,59	<b>33,43</b>	80,00	0,006	90,00	PN10	1,56	0,15
3	T3-1	38	0,34	432,00	3,00	120,00	1,02	434,00	37,12	<b>34,58</b>	50,00	0,001	40,00	PN10	1,05	4,54
3	T3-2	53	1,30	434,00	3,00	5,00	3,91	434,00	37,12	<b>36,86</b>	50,00	0,018	63,00	PN10	1,62	0,25
3	T3-3	17	0,27	434,00	3,00	5,00	0,81	434,00	37,12	<b>36,75</b>	50,00	0,001	32,00	PN10	1,32	0,38
3	T3-4	59	0,81	434,00	3,00	20,00	2,43	434,00	37,12	<b>35,85</b>	50,00	0,007	50,00	PN10	1,60	1,27
3	T3-5	30	0,37	434,00	3,00	95,00	1,12	434,00	37,12	<b>32,90</b>	50,00	0,001	40,00	PN10	1,15	4,22
3	T3-6	34	0,33	434,00	3,00	105,00	1,00	434,00	37,12	<b>33,34</b>	50,00	0,001	40,00	PN10	1,02	3,78
3	T3-7	36	0,39	434,00	3,00	125,00	1,18	434,00	37,12	<b>35,03</b>	50,00	0,002	50,00	PN10	0,78	2,09
3	T3-8	21	0,23	434,00	3,00	60,00	0,70	434,00	37,12	<b>33,65</b>	50,00	0,001	32,00	PN10	1,14	3,47
3	T3-9	1	0,36	434,00	3,00	70,00	1,09	434,00	37,12	<b>34,16</b>	50,00	0,001	40,00	PN10	1,12	2,97
4	T4-1	55	0,89	435,00	3,00	60,00	2,66	435,00	38,42	<b>33,93</b>	50,00	0,008	50,00	PN10	1,75	4,49
4	T4-2	42	1,01	435,00	3,00	5,00	3,04	435,00	38,42	<b>37,93</b>	50,00	0,010	50,00	PN10	2,00	0,48
4	T4-3	54	0,27	435,00	3,00	5,00	0,81	435,00	38,42	<b>38,05</b>	50,00	0,001	32,00	PN10	1,31	0,37
4	T4-4	32	0,51	435,00	0,00	25,00	1,52	435,00	38,42	<b>36,45</b>	50,00	0,003	40,00	PN10	1,56	1,97
4	T4-5	39	1,00	435,00	3,00	35,00	3,01	435,00	38,42	<b>37,34</b>	50,00	0,010	63,00	PN10	1,25	1,07
5	T5-1	9	0,39	436,00	3,00	75,00	1,17	435,00	36,47	<b>31,81</b>	50,00	0,001	40,00	PN10	1,21	3,66
5	T5-2	4	1,07	436,00	3,00	35,00	3,20	435,00	36,47	<b>34,26</b>	50,00	0,012	63,00	PN10	1,33	1,20
5	T5-3	26	0,88	436,00	3,00	5,00	2,63	435,00	36,47	<b>35,10</b>	50,00	0,008	50,00	PN10	1,73	0,37
5	T5-4	22	1,02	436,00	3,00	5,00	3,05	435,00	36,47	<b>35,31</b>	50,00	0,011	63,00	PN10	1,27	0,16
5	T5-5	25	1,29	436,00	3,00	45,00	3,86	435,00	36,47	<b>33,27</b>	50,00	0,017	63,00	PN10	1,60	2,18
6	T6-1	5	0,47	436,00	3,00	60,00	1,42	436,00	36,15	<b>34,74</b>	50,00	0,002	50,00	PN10	0,93	1,41
6	T6-2	44	0,17	436,00	3,00	45,00	0,50	436,00	36,15	<b>34,74</b>	50,00	0,000	32,00	PN10	0,82	1,40
6	T6-3	16	0,58	436,00	3,00	25,00	1,75	436,00	36,15	<b>33,58</b>	50,00	0,003	40,00	PN10	1,80	2,56
6	T6-4	2	0,58	436,00	3,00	5,00	1,73	436,00	36,15	<b>35,64</b>	50,00	0,003	40,00	PN10	1,78	0,50
6	T6-5	41	1,36	436,00	3,00	5,00	4,09	436,00	36,15	<b>35,86</b>	50,00	0,019	63,00	PN10	1,70	0,27
6	T6-6	43	0,50	428,00	3,00	100,00	1,50	436,00	36,15	<b>36,44</b>	50,00	0,002	40,00	PN10	1,54	7,70
7	T7-1	40	0,31	436,00	3,00	35,00	0,93	435,00	34,72	<b>30,31</b>	50,00	0,001	32,00	PN10	1,52	3,41

<b>RESULTADOS DE TERCIARIAS</b>																
HIDRANTE	TOMA	EXPLOTACIÓN	SUPERFICIE (ha)	COTA Máx.	DN HID.	LONGITUD	CAUDAL (l/s)	Cota Hidrante	Presión Hidrante	Presión TOMA	DN TOMA	PÉR. TOMA (mca)	DN	PN	VELOCIDAD	PÉR. CARGA
7	T7-2	23	0,11	430,00	3,00	170,00	0,32	435,00	34,72	<b>37,42</b>	50,00	0,000	32,00	PN10	0,52	2,30
7	T7-3	6	0,22	436,00	3,00	15,00	0,67	435,00	34,72	<b>32,92</b>	50,00	0,000	32,00	PN10	1,09	0,80
7	T7-4	18	0,35	436,00	3,00	5,00	1,05	435,00	34,72	<b>33,12</b>	50,00	0,001	32,00	PN10	1,70	0,60
7	T7-5	28	0,35	436,00	3,00	5,00	1,06	435,00	34,72	<b>33,10</b>	50,00	0,001	32,00	PN10	1,72	0,62
7	T7-6	60	0,50	434,00	3,00	25,00	1,49	435,00	34,72	<b>33,83</b>	50,00	0,002	40,00	PN10	1,53	1,89
7	T7-7	15	1,05	432,00	3,00	65,00	3,16	435,00	34,72	<b>35,53</b>	50,00	0,011	63,00	PN10	1,31	2,18
7	T7-8	13	0,23	436,00	3,00	15,00	0,68	435,00	34,72	<b>32,90</b>	50,00	0,000	32,00	PN10	1,11	0,82
8	T8	8	5,10	428,00	3,00	0,00	15,29	433,00	31,69	<b>36,40</b>	50,00	0,289				
9	T9-1	3	1,83	436,00	3,00	5,00	5,50	436,00	32,30	<b>32,10</b>	80,00	0,003	75,00	PN10	1,61	0,20
9	T9-2	19	0,21	435,00	3,00	35,00	0,62	436,00	32,30	<b>31,70</b>	50,00	0,000	32,00	PN10	1,01	1,60
9	T9-3	27	0,31	436,00	3,00	90,00	0,94	436,00	32,30	<b>31,31</b>	50,00	0,001	50,00	PN10	0,62	0,98
9	T9-4	24	0,12	438,00	3,00	370,00	0,37	436,00	32,30	<b>29,59</b>	50,00	0,000	50,00	PN10	0,24	0,70
10	T10-1	46	0,74	437,00	3,00	50,00	2,23	436,00	32,92	<b>31,03</b>	50,00	0,006	63,00	PN10	0,92	0,88
10	T10-2	56	1,06	437,00	3,00	5,00	3,18	436,00	32,92	<b>31,74</b>	50,00	0,011	63,00	PN10	1,32	0,17
10	T10-3	51	0,60	437,00	3,00	5,00	1,79	436,00	32,92	<b>31,73</b>	50,00	0,004	50,00	PN10	1,18	0,18
10	T10-4	48	0,70	437,00	3,00	5,00	2,11	436,00	32,92	<b>31,67</b>	50,00	0,005	50,00	PN10	1,39	0,24
10	T10-5	58	0,16	436,00	3,00	45,00	0,49	436,00	32,92	<b>31,58</b>	50,00	0,000	32,00	PN10	0,80	1,33
11	T11-1	57	0,87	437,00	3,00	47,00	2,61	437,00	30,75	<b>30,28</b>	80,00	0,001	75,00	PN10	0,76	0,47
11	T11-2	52	1,51	437,00	3,00	5,00	4,53	437,00	30,75	<b>30,40</b>	50,00	0,024	63,00	PN10	1,88	0,33
11	T11-3	62	0,38	437,00	3,00	6,00	1,14	437,00	30,75	<b>29,90</b>	50,00	0,001	32,00	PN10	1,85	0,85
11	T11-4	35	0,28	437,00	3,00	15,00	0,84	437,00	30,75	<b>30,36</b>	50,00	0,001	40,00	PN10	0,86	0,39
11	T11-5	47	0,11	437,00	3,00	30,00	0,34	437,00	30,75	<b>30,31</b>	50,00	0,000	32,00	PN10	0,55	0,44
11	T11-6	29	0,46	437,00	3,00	50,00	1,39	437,00	30,75	<b>30,38</b>	50,00	0,002	63,00	PN10	0,58	0,37
11	T11-7	50	0,07	438,00	3,00	70,00	0,21	437,00	30,75	<b>29,32</b>	50,00	0,000	32,00	PN10	0,34	0,43





## Informe de resultados de cálculo mecánico

### DATOS SOBRE EL INFORME

**Informe número :** A  
**Fecha :** 07-06-2022  
**A la atención de D./Dña. :** CINGRAL  
**Empresa / Entidad :** A  
**Ciudad :** A  
**Teléfono/Fax :** 976201462  
**Correo electrónico :** nmore@cingral.com  
**Referencia de la obra :** A

### INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: B (>2)

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento a presión (Tubos según norma UNE-EN 12201-2)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Material del tubo :	PE100	
Presión nominal(PN) :	10	bar
Diámetro nominal (DN) :	90	mm
Espesor (e) :	5.4	mm
Diámetro interior (di) :	79.2	mm
Radio medio (Rm) :	0.0423	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=200, Et(cp)=800;	N/mm <sup>2</sup>
Peso específico (P.esp.) :	9.5	kN/m <sup>3</sup>
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 14, Sigma-t(cp)=21	N/mm <sup>2</sup>

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Presión interior del agua (Pi) :	6.35	bar
Presión exterior del agua (Pe) :	0.00045	bar
Altura de la zanja (H) :	1.1	m
Anchura de la zanja (B) :	0.36	m
Altura nivel freático (Ha) :		m
Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) :	79	º

#### Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo :	2alfaD=180
Tipo de suelo :	No cohesivo

	<b>Tubo 1</b>
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	No cohesivo
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado en la zona del tubo
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	No cohesivo
<b>Peso específico de la tierra de relleno :</b>	Y1=20 kN/m <sup>3</sup>
<b>Módulos de compresión del relleno :</b>	E1=1.2 N/mm <sup>2</sup> E2= 8 N/mm <sup>2</sup>
<b>Módulos de compresión del terreno :</b>	E3=16 N/mm <sup>2</sup> E4= 16 N/mm <sup>2</sup>

	<b>Largo plazo</b>	<b>Corto plazo</b>	<b>Unidades</b>
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :			m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :			m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1= Ef2=	Ef1= Ef2=	N/mm <sup>2</sup>

## 2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	13,99772	16,08517	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	21,07678	21,07678	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m <sup>2</sup>
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	35,07450	37,16195	kN/m <sup>2</sup>

### 2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	7,81024	8,25959	kN/m <sup>2</sup>

### 2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.78000073335679 %	Cumple <= 5%
Corto plazo :	dv= 0.55754572444927 %	Cumple <= 5%

### 2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

#### 2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,01569	0,01662	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,01569	-0,01662	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,01569	0,01662	kN/m

#### 2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,00322	-0,00310	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,00322	0,00310	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,00322	-0,00310	kN/m

### 2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,00253	-0,00267	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,00291	0,00307	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,00253	-0,00267	kN/m

### 2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00003	0,00003	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00004	-0,00004	kN/m
En Base (Mt) :	0,00004	0,00004	kN/m

### 2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,00013	0,00013	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,00015	-0,00015	kN/m
En Base (Ma) :	0,00017	0,00017	kN/m

### 2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,002	0,002	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,002	0,002	kN/m
En Base (Mpa) :	0,002	0,002	kN/m

### 2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,01160	0,01252	kN/m
En Riñones :	-0,00824	-0,00913	kN/m
En Base :	0,01165	0,01256	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.5. FUERZAS AXILES

#### 2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-1,48365	-1,57195	kN/m
En Base (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m

#### 2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-0,30480	-0,29303	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-0,30480	-0,29303	kN/m

#### 2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-0,19063	-0,20159	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-0,19063	-0,20159	kN/m

#### 2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,00036	0,00036	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,00341	-0,00341	kN/m
En Base (Nt) :	-0,00036	-0,00036	kN/m

#### 2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,01043	0,01043	kN/m
En Riñones (Na) :	0,00385	0,00385	kN/m
En Base (Na) :	0,02535	0,02535	kN/m

#### 2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	24,64308	24,64308	kN/m
En Riñones (Npa) :	24,64308	24,64308	kN/m
En Base (Npa) :	24,64308	24,64308	kN/m

#### 2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	24,15844	24,15925	kN/m
En Riñones (N) :	23,15987	23,07157	kN/m
En Base (N) :	24,17264	24,17345	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	6,96323	7,15918	N/mm <sup>2</sup>
En Riñones (N) :	5,91176	6,07094	N/mm <sup>2</sup>
En Base (N) :	6,97555	7,17149	N/mm <sup>2</sup>

### 2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL( COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo		
En Clave :	2,01056	Cumple >2	
En Riñones :	2,36816	Cumple >2	
En Base :	2,00701	Cumple >2	
	Corto plazo		
En Clave :	2,93330	Cumple >2	
En Riñones :	3,45910	Cumple >2	
En Base :	2,92826	Cumple >2	

### 2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo		
Debido al terreno, n1:	24,26495	Cumple >2	
AlphaD:	10,421	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	802,96664	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	23,55320	Cumple >2	
	Corto plazo		
Debido al terreno, n1:	45,80390	Cumple >2	
AlphaD:	7,04743	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	2,172,13566	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	44,85798	Cumple >2	

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### DATOS SOBRE EL INFORME

Informe número : A  
 Fecha : 07-06-2022  
 A la atención de D./Dña. : CINGRAL  
 Empresa / Entidad : A  
 Ciudad : A  
 Teléfono/Fax : 976201462  
 Correo electrónico : nmore@cingral.com  
 Referencia de la obra : A

### INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: B (>2)

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento a presión (Tubos según norma UNE-EN 12201-2)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Material del tubo :	PE100	
Presión nominal(PN) :	10	bar
Diámetro nominal (DN) :	90	mm
Espesor (e) :	5.4	mm
Diámetro interior (di) :	79.2	mm
Radio medio (Rm) :	0.0423	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=200, Et(cp)=800;	N/mm <sup>2</sup>
Peso específico (P.esp.) :	9.5	kN/m <sup>3</sup>
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 14, Sigma-t(cp)=21	N/mm <sup>2</sup>

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	Tubo	Unidades	
Presión interior del agua (Pi) :	8.3	bar	
Presión exterior del agua (Pe) :	0.00045	bar	
Altura de la zanja (H) :	3	m	
Anchura de la zanja (B) :	0.36	m	
Altura nivel freático (Ha) :		m	
Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) :	79	º	
<b>Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)</b>			
Ángulo de apoyo :	2alfaD=180		
Tipo de suelo :	No cohesivo		
	<b>Tubo 1</b>		
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	No cohesivo		
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado en la zona del tubo		
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	No cohesivo		
<b>Peso específico de la tierra de relleno :</b>	Y1=20 kN/m <sup>3</sup>		
<b>Módulos de compresión del relleno :</b>	E1=1.2 N/mm <sup>2</sup> E2= 8 N/mm <sup>2</sup>		
<b>Módulos de compresión del terreno :</b>	E3=16 N/mm <sup>2</sup> E4= 16 N/mm <sup>2</sup>		
	<b>Largo plazo</b>	<b>Corto plazo</b>	<b>Unidades</b>
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :			m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :			m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1= Ef2=	Ef1= Ef2=	N/mm <sup>2</sup>



## 2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	26,45547	30,58957	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	5,28374	5,28374	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m <sup>2</sup>
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	31,73922	35,87332	kN/m <sup>2</sup>

### 2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	14,56803	15,65200	kN/m <sup>2</sup>

### 2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.50245911130245 %	Cumple <= 5%
Corto plazo :	dv= 0.41745575617546 %	Cumple <= 5%

### 2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

#### 2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,01420	0,01605	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,01420	-0,01605	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,01420	0,01605	kN/m

#### 2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,00617	-0,00592	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,00617	0,00592	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,00617	-0,00592	kN/m

### 2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,00472	-0,00507	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,00542	0,00583	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,00472	-0,00507	kN/m

### 2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00003	0,00003	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00004	-0,00004	kN/m
En Base (Mt) :	0,00004	0,00004	kN/m

### 2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,00013	0,00013	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,00015	-0,00015	kN/m
En Base (Ma) :	0,00017	0,00017	kN/m

### 2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,002	0,002	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,002	0,002	kN/m
En Base (Mpa) :	0,002	0,002	kN/m

### 2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,00544	0,00719	kN/m
En Riñones :	-0,00082	-0,00252	kN/m
En Base :	0,00549	0,00723	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.5. FUERZAS AXILES

#### 2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-1,34257	-1,51744	kN/m
En Base (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m

#### 2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-0,58318	-0,55987	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-0,58318	-0,55987	kN/m

#### 2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-0,35556	-0,38202	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-0,35556	-0,38202	kN/m

#### 2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,00036	0,00036	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,00341	-0,00341	kN/m
En Base (Nt) :	-0,00036	-0,00036	kN/m

#### 2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,01043	0,01043	kN/m
En Riñones (Na) :	0,00385	0,00385	kN/m
En Base (Na) :	0,02535	0,02535	kN/m

#### 2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	32,21064	32,21064	kN/m
En Riñones (Npa) :	32,21064	32,21064	kN/m
En Base (Npa) :	32,21064	32,21064	kN/m

#### 2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	31,28269	31,27955	kN/m
En Riñones (N) :	30,86851	30,69364	kN/m
En Base (N) :	31,29689	31,29375	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	6,96079	7,33449	N/mm <sup>2</sup>
En Riñones (N) :	5,87874	6,17978	N/mm <sup>2</sup>
En Base (N) :	6,97310	7,34681	N/mm <sup>2</sup>

### 2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL( COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo		
En Clave :	2,01127	Cumple >2	
En Riñones :	2,38146	Cumple >2	
En Base :	2,00772	Cumple >2	
	Corto plazo		
En Clave :	2,86318	Cumple >2	
En Riñones :	3,39818	Cumple >2	
En Base :	2,85838	Cumple >2	

### 2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo		
Debido al terreno, n1:	26,81481	Cumple >2	
AlphaD:	10,421	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	802,96664	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	25,94828	Cumple >2	
	Corto plazo		
Debido al terreno, n1:	47,44926	Cumple >2	
AlphaD:	7,04743	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	2,172,13566	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	46,43491	Cumple >2	

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### DATOS SOBRE EL INFORME

**Informe número :** A  
**Fecha :** 07-06-2022  
**A la atención de D./Dña. :** CINGRAL  
**Empresa / Entidad :** A  
**Ciudad :** A  
**Teléfono/Fax :** 976201462  
**Correo electrónico :** nmore@cingral.com  
**Referencia de la obra :** A

### INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: B (>2)

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento a presión (Tubos según norma UNE-EN 12201-2)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Material del tubo :	PE100	
Presión nominal(PN) :	10	bar
Diámetro nominal (DN) :	110	mm
Espesor (e) :	6.6	mm
Diámetro interior (di) :	96.8	mm
Radio medio (Rm) :	0.0517	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=200, Et(cp)=800;	N/mm <sup>2</sup>
Peso específico (P.esp.) :	9.5	kN/m <sup>3</sup>
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 14, Sigma-t(cp)=21	N/mm <sup>2</sup>

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	Tubo	Unidades	
Presión interior del agua (Pi) :	6.2	bar	
Presión exterior del agua (Pe) :	0.00055	bar	
Altura de la zanja (H) :	1.1	m	
Anchura de la zanja (B) :	0.44	m	
Altura nivel freático (Ha) :		m	
Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) :	79	º	
<b>Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)</b>			
Ángulo de apoyo :	2alfaD=180		
Tipo de suelo :	No cohesivo		
	<b>Tubo 1</b>		
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	No cohesivo		
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado en la zona del tubo		
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	No cohesivo		
<b>Peso específico de la tierra de relleno :</b>	Y1=20 kN/m <sup>3</sup>		
<b>Módulos de compresión del relleno :</b>	E1=1.2 N/mm <sup>2</sup> E2= 8 N/mm <sup>2</sup>		
<b>Módulos de compresión del terreno :</b>	E3=16 N/mm <sup>2</sup> E4= 16 N/mm <sup>2</sup>		
	<b>Largo plazo</b>	<b>Corto plazo</b>	<b>Unidades</b>
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :			m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :			m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1= Ef2=	Ef1= Ef2=	N/mm <sup>2</sup>

## 2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	14,67250	16,82597	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	21,06360	21,06360	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m <sup>2</sup>
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	35,73610	37,88957	kN/m <sup>2</sup>

### 2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	8,22173	8,64982	kN/m <sup>2</sup>

### 2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.78964709405209 %	Cumple <= 5%
Corto plazo :	dv= 0.56528126300963 %	Cumple <= 5%

### 2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

#### 2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,02388	0,02532	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,02388	-0,02532	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,02388	0,02532	kN/m

#### 2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,00503	-0,00483	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,00503	0,00483	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,00503	-0,00483	kN/m

### 2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,00398	-0,00418	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,00457	0,00481	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,00398	-0,00418	kN/m

### 2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00006	0,00006	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00007	-0,00007	kN/m
En Base (Mt) :	0,00007	0,00007	kN/m

### 2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,00024	0,00024	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,00027	-0,00027	kN/m
En Base (Ma) :	0,00030	0,00030	kN/m

### 2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,002	0,002	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,002	0,002	kN/m
En Base (Mpa) :	0,002	0,002	kN/m

### 2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,01737	0,01879	kN/m
En Riñones :	-0,01242	-0,01382	kN/m
En Base :	0,01745	0,01887	kN/m



## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.5. FUERZAS AXILES

#### 2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-1,84756	-1,95889	kN/m
En Base (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m

#### 2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-0,38892	-0,37408	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-0,38892	-0,37408	kN/m

#### 2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-0,24526	-0,25803	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-0,24526	-0,25803	kN/m

#### 2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,00054	0,00054	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,00509	-0,00509	kN/m
En Base (Nt) :	-0,00054	-0,00054	kN/m

#### 2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,01558	0,01558	kN/m
En Riñones (Na) :	0,00575	0,00575	kN/m
En Base (Na) :	0,03787	0,03787	kN/m

#### 2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	29,40784	29,40784	kN/m
En Riñones (Npa) :	29,40784	29,40784	kN/m
En Base (Npa) :	29,40784	29,40784	kN/m

#### 2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	28,78978	28,79185	kN/m
En Riñones (N) :	27,56094	27,44960	kN/m
En Base (N) :	28,81099	28,81306	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	6,85605	7,06082	N/mm <sup>2</sup>
En Riñones (N) :	5,81413	5,98095	N/mm <sup>2</sup>
En Base (N) :	6,87110	7,07587	N/mm <sup>2</sup>

### 2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL( COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo		
En Clave :	2,04199	Cumple >2	
En Riñones :	2,40793	Cumple >2	
En Base :	2,03752	Cumple >2	
	Corto plazo		
En Clave :	2,97416	Cumple >2	
En Riñones :	3,51115	Cumple >2	
En Base :	2,96783	Cumple >2	

### 2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo		
Debido al terreno, n1:	23,81573	Cumple >2	
AlphaD:	10,421	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	656,97270	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	22,98259	Cumple >2	
	Corto plazo		
Debido al terreno, n1:	44,92430	Cumple >2	
AlphaD:	7,04743	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	1,777,20190	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	43,81669	Cumple >2	

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### DATOS SOBRE EL INFORME

**Informe número :** A  
**Fecha :** 07-06-2022  
**A la atención de D./Dña. :** CINGRAL  
**Empresa / Entidad :** A  
**Ciudad :** A  
**Teléfono/Fax :** 976201462  
**Correo electrónico :** nmore@cingral.com  
**Referencia de la obra :** A

### INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: B (>2)

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento a presión (Tubos según norma UNE-EN 12201-2)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Material del tubo :	PE100	
Presión nominal(PN) :	10	bar
Diámetro nominal (DN) :	110	mm
Espesor (e) :	6.6	mm
Diámetro interior (di) :	96.8	mm
Radio medio (Rm) :	0.0517	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=200, Et(cp)=800;	N/mm <sup>2</sup>
Peso específico (P.esp.) :	9.5	kN/m <sup>3</sup>
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 14, Sigma-t(cp)=21	N/mm <sup>2</sup>

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Presión interior del agua (Pi) :	8.3	bar
Presión exterior del agua (Pe) :	0.00055	bar
Altura de la zanja (H) :	3	m
Anchura de la zanja (B) :	0.44	m
Altura nivel freático (Ha) :		m
Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) :	79	º

#### Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo :	2alfaD=180
Tipo de suelo :	No cohesivo

	<b>Tubo 1</b>
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	No cohesivo
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado en la zona del tubo
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	No cohesivo
<b>Peso específico de la tierra de relleno :</b>	Y1=20 kN/m <sup>3</sup>
<b>Módulos de compresión del relleno :</b>	E1=1.2 N/mm <sup>2</sup> E2= 8 N/mm <sup>2</sup>
<b>Módulos de compresión del terreno :</b>	E3=16 N/mm <sup>2</sup> E4= 16 N/mm <sup>2</sup>

	<b>Largo plazo</b>	<b>Corto plazo</b>	<b>Unidades</b>
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :			m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :			m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1= Ef2=	Ef1= Ef2=	N/mm <sup>2</sup>

## 2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	29,04066	33,55101	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	5,28346	5,28346	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m <sup>2</sup>
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	34,32412	38,83447	kN/m <sup>2</sup>

### 2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	16,02019	17,17557	kN/m <sup>2</sup>

### 2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.53779563696952 %	Cumple <= 5%
Corto plazo :	dv= 0.44860136706442 %	Cumple <= 5%

### 2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

#### 2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,02294	0,02595	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,02294	-0,02595	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,02294	0,02595	kN/m

#### 2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,01010	-0,00969	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,01010	0,00969	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,01010	-0,00969	kN/m

### 2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,00775	-0,00831	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,00891	0,00955	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,00775	-0,00831	kN/m

### 2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00006	0,00006	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00007	-0,00007	kN/m
En Base (Mt) :	0,00007	0,00007	kN/m

### 2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,00024	0,00024	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,00027	-0,00027	kN/m
En Base (Ma) :	0,00030	0,00030	kN/m

### 2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,003	0,003	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,003	0,003	kN/m
En Base (Mpa) :	0,003	0,003	kN/m

### 2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,00833	0,01118	kN/m
En Riñones :	-0,00133	-0,00410	kN/m
En Base :	0,00841	0,01127	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.5. FUERZAS AXILES

#### 2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-1,77456	-2,00774	kN/m
En Base (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m

#### 2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-0,78114	-0,75005	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-0,78114	-0,75005	kN/m

#### 2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-0,47790	-0,51236	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-0,47790	-0,51236	kN/m

#### 2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,00054	0,00054	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,00509	-0,00509	kN/m
En Base (Nt) :	-0,00054	-0,00054	kN/m

#### 2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,01558	0,01558	kN/m
En Riñones (Na) :	0,00575	0,00575	kN/m
En Base (Na) :	0,03787	0,03787	kN/m

#### 2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	39,36856	39,36856	kN/m
En Riñones (Npa) :	39,36856	39,36856	kN/m
En Base (Npa) :	39,36856	39,36856	kN/m

#### 2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	38,12564	38,12227	kN/m
En Riñones (N) :	37,59466	37,36147	kN/m
En Base (N) :	38,14685	38,14348	kN/m



## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	6,97224	7,38197	N/mm <sup>2</sup>
En Riñones (N) :	5,87142	6,20185	N/mm <sup>2</sup>
En Base (N) :	6,98729	7,39702	N/mm <sup>2</sup>

### 2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL( COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo	
En Clave :	2,00796	Cumple >2
En Riñones :	2,38443	Cumple >2
En Base :	2,00364	Cumple >2
	Corto plazo	
En Clave :	2,84477	Cumple >2
En Riñones :	3,38609	Cumple >2
En Base :	2,83898	Cumple >2

### 2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo	
Debido al terreno, n1:	24,79543	Cumple >2
AlphaD:	10,421	-
Debido a la presión ext. de agua, n2:	656,97270	Cumple >2
Debido al terreno y al agua, n3:	23,89363	Cumple >2
	Corto plazo	
Debido al terreno, n1:	43,83122	Cumple >2
AlphaD:	7,04743	-
Debido a la presión ext. de agua, n2:	1,777,20190	Cumple >2
Debido al terreno y al agua, n3:	42,77623	Cumple >2

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### DATOS SOBRE EL INFORME

**Informe número :** A  
**Fecha :** 07-06-2022  
**A la atención de D./Dña. :** CINGRAL  
**Empresa / Entidad :** A  
**Ciudad :** A  
**Teléfono/Fax :** 976201462  
**Correo electrónico :** nmore@cingral.com  
**Referencia de la obra :** A

### INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: B (>2)

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento a presión (Tubos según norma UNE-EN 12201-2)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Material del tubo :	PE100	
Presión nominal(PN) :	10	bar
Diámetro nominal (DN) :	125	mm
Espesor (e) :	7.4	mm
Diámetro interior (di) :	110.2	mm
Radio medio (Rm) :	0.0588	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=200, Et(cp)=800;	N/mm <sup>2</sup>
Peso específico (P.esp.) :	9.5	kN/m <sup>3</sup>
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 14, Sigma-t(cp)=21	N/mm <sup>2</sup>

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	Tubo	Unidades
Presión interior del agua (Pi) :	6.15	bar
Presión exterior del agua (Pe) :	0.000625	bar
Altura de la zanja (H) :	1.1	m
Anchura de la zanja (B) :	0.5	m
Altura nivel freático (Ha) :		m
Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) :	79	º

#### Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo :	2alfaD=180
Tipo de suelo :	No cohesivo

	Tubo 1
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	No cohesivo
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado en la zona del tubo
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	No cohesivo
<b>Peso específico de la tierra de relleno :</b>	Y1=20 kN/m <sup>3</sup>
<b>Módulos de compresión del relleno :</b>	E1=1.2 N/mm <sup>2</sup> E2= 8 N/mm <sup>2</sup>
<b>Módulos de compresión del terreno :</b>	E3=16 N/mm <sup>2</sup> E4= 16 N/mm <sup>2</sup>

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :			m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :			m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1= Ef2=	Ef1= Ef2=	N/mm <sup>2</sup>

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### DATOS SOBRE EL INFORME

**Informe número :** A  
**Fecha :** 07-06-2022  
**A la atención de D./Dña. :** CINGRAL  
**Empresa / Entidad :** A  
**Ciudad :** A  
**Teléfono/Fax :** 976201462  
**Correo electrónico :** nmore@cingral.com  
**Referencia de la obra :** A

### INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: B (>2)

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento a presión (Tubos según norma UNE-EN 12201-2)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Material del tubo :	PE100	
Presión nominal(PN) :	10	bar
Diámetro nominal (DN) :	125	mm
Espesor (e) :	7.4	mm
Diámetro interior (di) :	110.2	mm
Radio medio (Rm) :	0.0588	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=200, Et(cp)=800;	N/mm <sup>2</sup>
Peso específico (P.esp.) :	9.5	kN/m <sup>3</sup>
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 14, Sigma-t(cp)=21	N/mm <sup>2</sup>

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	Tubo	Unidades
Presión interior del agua (Pi) :	8.1	bar
Presión exterior del agua (Pe) :	0.000625	bar
Altura de la zanja (H) :	3	m
Anchura de la zanja (B) :	0.5	m
Altura nivel freático (Ha) :		m
Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) :	79	º

#### Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo :	2alfaD=180
Tipo de suelo :	No cohesivo

	Tubo 1
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	No cohesivo
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado en la zona del tubo
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	No cohesivo
<b>Peso específico de la tierra de relleno :</b>	Y1=20 kN/m <sup>3</sup>
<b>Módulos de compresión del relleno :</b>	E1=1.2 N/mm <sup>2</sup> E2= 8 N/mm <sup>2</sup>
<b>Módulos de compresión del terreno :</b>	E3=16 N/mm <sup>2</sup> E4= 16 N/mm <sup>2</sup>

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :			m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :			m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1= Ef2=	Ef1= Ef2=	N/mm <sup>2</sup>

## 2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	30,51922	35,20585	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	5,28321	5,28321	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m <sup>2</sup>
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	35,80243	40,48905	kN/m <sup>2</sup>

### 2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	16,82268	18,15330	kN/m <sup>2</sup>

### 2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.5630970005995 %	Cumple <= 5%
Corto plazo :	dv= 0.47108056209475 %	Cumple <= 5%

### 2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

#### 2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,03095	0,03500	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,03095	-0,03500	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,03095	0,03500	kN/m

#### 2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,01378	-0,01324	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,01378	0,01324	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,01378	-0,01324	kN/m

### 2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,01053	-0,01136	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,01210	0,01305	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,01053	-0,01136	kN/m

### 2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00008	0,00008	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00010	-0,00010	kN/m
En Base (Mt) :	0,00011	0,00011	kN/m

### 2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,00035	0,00035	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,00040	-0,00040	kN/m
En Base (Ma) :	0,00045	0,00045	kN/m

### 2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,004	0,004	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,004	0,004	kN/m
En Base (Mpa) :	0,004	0,004	kN/m

### 2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,01068	0,01444	kN/m
En Riñones :	-0,00195	-0,00559	kN/m
En Base :	0,01080	0,01456	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.5. FUERZAS AXILES

#### 2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-2,10518	-2,38076	kN/m
En Base (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m

#### 2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-0,93763	-0,90088	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-0,93763	-0,90088	kN/m

#### 2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-0,57075	-0,61590	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-0,57075	-0,61590	kN/m

#### 2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,00069	0,00069	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,00649	-0,00649	kN/m
En Base (Nt) :	-0,00069	-0,00069	kN/m

#### 2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,02016	0,02016	kN/m
En Riñones (Na) :	0,00743	0,00743	kN/m
En Base (Na) :	0,04899	0,04899	kN/m

#### 2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	43,73838	43,73838	kN/m
En Riñones (Npa) :	43,73838	43,73838	kN/m
En Base (Npa) :	43,73838	43,73838	kN/m

#### 2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	42,25085	42,24244	kN/m
En Riñones (N) :	41,63414	41,35856	kN/m
En Base (N) :	42,27830	42,26990	kN/m



## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	6,92852	7,35646	N/mm <sup>2</sup>
En Riñones (N) :	5,83104	6,17528	N/mm <sup>2</sup>
En Base (N) :	6,94604	7,37398	N/mm <sup>2</sup>

### 2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL( COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo	
En Clave :	2,02063	Cumple >2
En Riñones :	2,40095	Cumple >2
En Base :	2,01554	Cumple >2
	Corto plazo	
En Clave :	2,85463	Cumple >2
En Riñones :	3,40065	Cumple >2
En Base :	2,84785	Cumple >2

### 2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo	
Debido al terreno, n1:	23,26805	Cumple >2
AlphaD:	10,537	-
Debido a la presión ext. de agua, n2:	560,09747	Cumple >2
Debido al terreno y al agua, n3:	22,33998	Cumple >2
	Corto plazo	
Debido al terreno, n1:	41,14953	Cumple >2
AlphaD:	7,16080	-
Debido a la presión ext. de agua, n2:	1,522,48656	Cumple >2
Debido al terreno y al agua, n3:	40,06661	Cumple >2

## 2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	15,00457	17,16897	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	21,05200	21,05200	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m <sup>2</sup>
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	36,05657	38,22097	kN/m <sup>2</sup>

### 2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	8,41961	8,89808	kN/m <sup>2</sup>

### 2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.80384284227505 %	Cumple <= 5%
Corto plazo :	dv= 0.57647623489408 %	Cumple <= 5%

### 2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

#### 2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,03117	0,03304	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,03117	-0,03304	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,03117	0,03304	kN/m

#### 2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,00666	-0,00642	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,00666	0,00642	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,00666	-0,00642	kN/m

### 2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,00527	-0,00557	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,00605	0,00640	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,00527	-0,00557	kN/m

### 2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00008	0,00008	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00010	-0,00010	kN/m
En Base (Mt) :	0,00011	0,00011	kN/m

### 2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,00035	0,00035	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,00040	-0,00040	kN/m
En Base (Ma) :	0,00045	0,00045	kN/m

### 2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,003	0,003	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,003	0,003	kN/m
En Base (Mpa) :	0,003	0,003	kN/m

### 2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,02240	0,02423	kN/m
En Riñones :	-0,01620	-0,01798	kN/m
En Base :	0,02253	0,02435	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.5. FUERZAS AXILES

#### 2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-2,12013	-2,24739	kN/m
En Base (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m

#### 2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-0,45340	-0,43643	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-0,45340	-0,43643	kN/m

#### 2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-0,28566	-0,30189	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-0,28566	-0,30189	kN/m

#### 2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,00069	0,00069	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,00649	-0,00649	kN/m
En Base (Nt) :	-0,00069	-0,00069	kN/m

#### 2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,02016	0,02016	kN/m
En Riñones (Na) :	0,00743	0,00743	kN/m
En Base (Na) :	0,04899	0,04899	kN/m

#### 2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	33,20877	33,20877	kN/m
En Riñones (Npa) :	33,20877	33,20877	kN/m
En Base (Npa) :	33,20877	33,20877	kN/m

#### 2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	32,49056	32,49130	kN/m
En Riñones (N) :	31,08958	30,96232	kN/m
En Base (N) :	32,51802	32,51875	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	6,94841	7,15639	N/mm <sup>2</sup>
En Riñones (N) :	5,90198	6,07123	N/mm <sup>2</sup>
En Base (N) :	6,96592	7,17390	N/mm <sup>2</sup>

### 2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL( COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo	
En Clave :	2,01485	Cumple >2
En Riñones :	2,37209	Cumple >2
En Base :	2,00978	Cumple >2
	Corto plazo	
En Clave :	2,93444	Cumple >2
En Riñones :	3,45894	Cumple >2
En Base :	2,92728	Cumple >2

### 2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo	
Debido al terreno, n1:	23,10405	Cumple >2
AlphaD:	10,537	-
Debido a la presión ext. de agua, n2:	560,09747	Cumple >2
Debido al terreno y al agua, n3:	22,18876	Cumple >2
	Corto plazo	
Debido al terreno, n1:	43,59139	Cumple >2
AlphaD:	7,16080	-
Debido a la presión ext. de agua, n2:	1,522,48656	Cumple >2
Debido al terreno y al agua, n3:	42,37804	Cumple >2

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### DATOS SOBRE EL INFORME

**Informe número :** A  
**Fecha :** 07-06-2022  
**A la atención de D./Dña. :** CINGRAL  
**Empresa / Entidad :** A  
**Ciudad :** A  
**Teléfono/Fax :** 976201462  
**Correo electrónico :** nmore@cingral.com  
**Referencia de la obra :** A

### INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: B (>2)

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento a presión (Tubos según norma UNE-EN 12201-2)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Material del tubo :	PE100	
Presión nominal(PN) :	10	bar
Diámetro nominal (DN) :	140	mm
Espesor (e) :	8.3	mm
Diámetro interior (di) :	123.4	mm
Radio medio (Rm) :	0.06585	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=200, Et(cp)=800;	N/mm <sup>2</sup>
Peso específico (P.esp.) :	9.5	kN/m <sup>3</sup>
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 14, Sigma-t(cp)=21	N/mm <sup>2</sup>

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>	
Presión interior del agua (Pi) :	6.2	bar	
Presión exterior del agua (Pe) :	0.0007	bar	
Altura de la zanja (H) :	1.1	m	
Anchura de la zanja (B) :	0.56	m	
Altura nivel freático (Ha) :		m	
Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) :	79	º	
<b>Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)</b>			
Ángulo de apoyo :	2alfaD=180		
Tipo de suelo :	No cohesivo		
	<b>Tubo 1</b>		
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	No cohesivo		
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado en la zona del tubo		
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	No cohesivo		
<b>Peso específico de la tierra de relleno :</b>	Y1=20 kN/m <sup>3</sup>		
<b>Módulos de compresión del relleno :</b>	E1=1.2 N/mm <sup>2</sup> E2= 8 N/mm <sup>2</sup>		
<b>Módulos de compresión del terreno :</b>	E3=16 N/mm <sup>2</sup> E4= 16 N/mm <sup>2</sup>		
	<b>Largo plazo</b>	<b>Corto plazo</b>	<b>Unidades</b>
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :			m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :			m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1= Ef2=	Ef1= Ef2=	N/mm <sup>2</sup>



## 2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	15,33913	17,52772	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	21,03894	21,03894	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m <sup>2</sup>
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	36,37807	38,56666	kN/m <sup>2</sup>

### 2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	8,63541	9,08484	kN/m <sup>2</sup>

### 2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.80770983729425 %	Cumple <= 5%
Corto plazo :	dv= 0.57937739377436 %	Cumple <= 5%

### 2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

#### 2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,03944	0,04181	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,03944	-0,04181	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,03944	0,04181	kN/m

#### 2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,00852	-0,00820	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,00852	0,00820	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,00852	-0,00820	kN/m

### 2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,00678	-0,00713	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,00779	0,00819	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,00678	-0,00713	kN/m

### 2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00012	0,00012	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00013	-0,00013	kN/m
En Base (Mt) :	0,00015	0,00015	kN/m

### 2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,00049	0,00049	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,00056	-0,00056	kN/m
En Base (Ma) :	0,00063	0,00063	kN/m

### 2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,003	0,003	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,003	0,003	kN/m
En Base (Mpa) :	0,003	0,003	kN/m

### 2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,02822	0,03056	kN/m
En Riñones :	-0,02035	-0,02264	kN/m
En Base :	0,02839	0,03073	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.5. FUERZAS AXILES

#### 2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-2,39550	-2,53961	kN/m
En Base (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m

#### 2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-0,51728	-0,49806	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-0,51728	-0,49806	kN/m

#### 2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-0,32811	-0,34518	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-0,32811	-0,34518	kN/m

#### 2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,00087	0,00087	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,00816	-0,00816	kN/m
En Base (Nt) :	-0,00087	-0,00087	kN/m

#### 2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,02528	0,02528	kN/m
En Riñones (Na) :	0,00932	0,00932	kN/m
En Base (Na) :	0,06144	0,06144	kN/m

#### 2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	37,48892	37,48892	kN/m
En Riñones (Npa) :	37,48892	37,48892	kN/m
En Base (Npa) :	37,48892	37,48892	kN/m

#### 2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	36,66968	36,67182	kN/m
En Riñones (N) :	35,09459	34,95047	kN/m
En Base (N) :	36,70411	36,70625	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	6,97956	7,19184	N/mm <sup>2</sup>
En Riñones (N) :	5,92640	6,09957	N/mm <sup>2</sup>
En Base (N) :	6,99913	7,21140	N/mm <sup>2</sup>

### 2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL( COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo		
En Clave :	2,00586	Cumple >2	
En Riñones :	2,36231	Cumple >2	
En Base :	2,00025	Cumple >2	
	Corto plazo		
En Clave :	2,91998	Cumple >2	
En Riñones :	3,44287	Cumple >2	
En Base :	2,91206	Cumple >2	

### 2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo		
Debido al terreno, n1:	22,95275	Cumple >2	
AlphaD:	10,528	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	501,96963	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	21,94912	Cumple >2	
	Corto plazo		
Debido al terreno, n1:	43,30044	Cumple >2	
AlphaD:	7,14977	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	1,363,54490	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	41,96773	Cumple >2	

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### DATOS SOBRE EL INFORME

**Informe número :** A  
**Fecha :** 07-06-2022  
**A la atención de D./Dña. :** CINGRAL  
**Empresa / Entidad :** A  
**Ciudad :** A  
**Teléfono/Fax :** 976201462  
**Correo electrónico :** nmore@cingral.com  
**Referencia de la obra :** A

### INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: B (>2)

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento a presión (Tubos según norma UNE-EN 12201-2)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Material del tubo :	PE100	
Presión nominal(PN) :	10	bar
Diámetro nominal (DN) :	140	mm
Espesor (e) :	8.3	mm
Diámetro interior (di) :	123.4	mm
Radio medio (Rm) :	0.06585	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=200, Et(cp)=800;	N/mm <sup>2</sup>
Peso específico (P.esp.) :	9.5	kN/m <sup>3</sup>
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 14, Sigma-t(cp)=21	N/mm <sup>2</sup>

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>	
Presión interior del agua (Pi) :	8.1	bar	
Presión exterior del agua (Pe) :	0.0007	bar	
Altura de la zanja (H) :	3	m	
Anchura de la zanja (B) :	0.56	m	
Altura nivel freático (Ha) :		m	
Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) :	79	º	
<b>Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)</b>			
Ángulo de apoyo :	2alfaD=180		
Tipo de suelo :	No cohesivo		
	<b>Tubo 1</b>		
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	No cohesivo		
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado en la zona del tubo		
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	No cohesivo		
<b>Peso específico de la tierra de relleno :</b>	Y1=20 kN/m <sup>3</sup>		
<b>Módulos de compresión del relleno :</b>	E1=1.2 N/mm <sup>2</sup> E2= 8 N/mm <sup>2</sup>		
<b>Módulos de compresión del terreno :</b>	E3=16 N/mm <sup>2</sup> E4= 16 N/mm <sup>2</sup>		
	<b>Largo plazo</b>	<b>Corto plazo</b>	<b>Unidades</b>
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :			m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :			m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1= Ef2=	Ef1= Ef2=	N/mm <sup>2</sup>

## 2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	31,91967	36,80279	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	5,28292	5,28292	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m <sup>2</sup>
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	37,20259	42,08572	kN/m <sup>2</sup>

### 2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	17,62233	18,97022	kN/m <sup>2</sup>

### 2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.58208069441828 %	Cumple <= 5%
Corto plazo :	dv= 0.48754875978944 %	Cumple <= 5%

### 2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

#### 2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,04033	0,04562	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,04033	-0,04562	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,04033	0,04562	kN/m

#### 2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,01805	-0,01734	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,01805	0,01734	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,01805	-0,01734	kN/m

### 2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,01383	-0,01489	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,01589	0,01711	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,01383	-0,01489	kN/m

### 2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00012	0,00012	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00013	-0,00013	kN/m
En Base (Mt) :	0,00015	0,00015	kN/m

### 2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,00049	0,00049	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,00056	-0,00056	kN/m
En Base (Ma) :	0,00063	0,00063	kN/m

### 2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,005	0,005	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,005	0,005	kN/m
En Base (Mpa) :	0,005	0,005	kN/m

### 2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,01360	0,01854	kN/m
En Riñones :	-0,00254	-0,00733	kN/m
En Base :	0,01377	0,01871	kN/m



## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.5. FUERZAS AXILES

#### 2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-2,44979	-2,77134	kN/m
En Base (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m

#### 2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-1,09624	-1,05337	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-1,09624	-1,05337	kN/m

#### 2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-0,66957	-0,72078	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-0,66957	-0,72078	kN/m

#### 2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,00087	0,00087	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,00816	-0,00816	kN/m
En Base (Nt) :	-0,00087	-0,00087	kN/m

#### 2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,02528	0,02528	kN/m
En Riñones (Na) :	0,00932	0,00932	kN/m
En Base (Na) :	0,06144	0,06144	kN/m

#### 2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	48,97746	48,97746	kN/m
En Riñones (Npa) :	48,97746	48,97746	kN/m
En Base (Npa) :	48,97746	48,97746	kN/m

#### 2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	47,23780	47,22946	kN/m
En Riñones (N) :	46,52884	46,20728	kN/m
En Base (N) :	47,27223	47,26389	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	6,92552	7,37297	N/mm <sup>2</sup>
En Riñones (N) :	5,81815	6,17854	N/mm <sup>2</sup>
En Base (N) :	6,94508	7,39254	N/mm <sup>2</sup>

### 2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL( COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo		
En Clave :	2,02151	Cumple >2	
En Riñones :	2,40626	Cumple >2	
En Base :	2,01581	Cumple >2	
	Corto plazo		
En Clave :	2,84824	Cumple >2	
En Riñones :	3,39886	Cumple >2	
En Base :	2,84070	Cumple >2	

### 2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo		
Debido al terreno, n1:	22,44405	Cumple >2	
AlphaD:	10,528	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	501,96963	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	21,48348	Cumple >2	
	Corto plazo		
Debido al terreno, n1:	39,67981	Cumple >2	
AlphaD:	7,14977	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	1,363,54490	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	38,55776	Cumple >2	

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### DATOS SOBRE EL INFORME

**Informe número :** A  
**Fecha :** 07-06-2022  
**A la atención de D./Dña. :** CINGRAL  
**Empresa / Entidad :** A  
**Ciudad :** A  
**Teléfono/Fax :** 976201462  
**Correo electrónico :** nmore@cingral.com  
**Referencia de la obra :** A

### INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: B (>2)

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento a presión (Tubos según norma UNE-EN 12201-2)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Material del tubo :	PE100	
Presión nominal(PN) :	10	bar
Diámetro nominal (DN) :	160	mm
Espesor (e) :	9.5	mm
Diámetro interior (di) :	141	mm
Radio medio (Rm) :	0.07525	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=200, Et(cp)=800;	N/mm <sup>2</sup>
Peso específico (P.esp.) :	9.5	kN/m <sup>3</sup>
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 14, Sigma-t(cp)=21	N/mm <sup>2</sup>

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>	
Presión interior del agua (Pi) :	6.2	bar	
Presión exterior del agua (Pe) :	0.0008	bar	
Altura de la zanja (H) :	1.1	m	
Anchura de la zanja (B) :	0.64	m	
Altura nivel freático (Ha) :		m	
Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) :	79	º	
<b>Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)</b>			
Ángulo de apoyo :	2alfaD=180		
Tipo de suelo :	No cohesivo		
	<b>Tubo 1</b>		
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	No cohesivo		
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado en la zona del tubo		
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	No cohesivo		
<b>Peso específico de la tierra de relleno :</b>	Y1=20 kN/m <sup>3</sup>		
<b>Módulos de compresión del relleno :</b>	E1=1.2 N/mm <sup>2</sup> E2= 8 N/mm <sup>2</sup>		
<b>Módulos de compresión del terreno :</b>	E3=16 N/mm <sup>2</sup> E4= 16 N/mm <sup>2</sup>		
	<b>Largo plazo</b>	<b>Corto plazo</b>	<b>Unidades</b>
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :			m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :			m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1= Ef2=	Ef1= Ef2=	N/mm <sup>2</sup>

## 2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	15,70850	17,91731	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	21,01927	21,01927	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m <sup>2</sup>
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	36,72777	38,93658	kN/m <sup>2</sup>

### 2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	8,87991	9,28940	kN/m <sup>2</sup>

### 2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.8120443977089 %	Cumple <= 5%
Corto plazo :	dv= 0.58249110427885 %	Cumple <= 5%

### 2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

#### 2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,05199	0,05512	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,05199	-0,05512	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,05199	0,05512	kN/m

#### 2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,01134	-0,01092	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,01134	0,01092	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,01134	-0,01092	kN/m

### 2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,00910	-0,00952	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,01046	0,01094	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,00910	-0,00952	kN/m

### 2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00018	0,00018	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00020	-0,00020	kN/m
En Base (Mt) :	0,00023	0,00023	kN/m

### 2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,00073	0,00073	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,00084	-0,00084	kN/m
En Base (Ma) :	0,00094	0,00094	kN/m

### 2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,005	0,005	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,005	0,005	kN/m
En Base (Mpa) :	0,005	0,005	kN/m

### 2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,03701	0,04014	kN/m
En Riñones :	-0,02668	-0,02974	kN/m
En Base :	0,03727	0,04039	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.5. FUERZAS AXILES

#### 2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-2,76376	-2,92998	kN/m
En Base (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m

#### 2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-0,60272	-0,58056	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-0,60272	-0,58056	kN/m

#### 2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-0,38556	-0,40334	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-0,38556	-0,40334	kN/m

#### 2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,00113	0,00113	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,01067	-0,01067	kN/m
En Base (Nt) :	-0,00113	-0,00113	kN/m

#### 2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,03301	0,03301	kN/m
En Riñones (Na) :	0,01217	0,01217	kN/m
En Base (Na) :	0,08024	0,08024	kN/m

#### 2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	42,83580	42,83580	kN/m
En Riñones (Npa) :	42,83580	42,83580	kN/m
En Base (Npa) :	42,83580	42,83580	kN/m

#### 2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	41,88167	41,88605	kN/m
En Riñones (N) :	40,07354	39,90733	kN/m
En Base (N) :	41,92662	41,93100	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	6,97275	7,18965	N/mm <sup>2</sup>
En Riñones (N) :	5,91753	6,09501	N/mm <sup>2</sup>
En Base (N) :	6,99506	7,21195	N/mm <sup>2</sup>

### 2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL( COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo	
En Clave :	2,00781	Cumple >2
En Riñones :	2,36585	Cumple >2
En Base :	2,00141	Cumple >2
	Corto plazo	
En Clave :	2,92086	Cumple >2
En Riñones :	3,44544	Cumple >2
En Base :	2,91183	Cumple >2

### 2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo	
Debido al terreno, n1:	22,78883	Cumple >2
AlphaD:	10,519	-
Debido a la presión ext. de agua, n2:	440,94372	Cumple >2
Debido al terreno y al agua, n3:	21,66893	Cumple >2
	Corto plazo	
Debido al terreno, n1:	42,99211	Cumple >2
AlphaD:	7,13829	-
Debido a la presión ext. de agua, n2:	1,196,91832	Cumple >2
Debido al terreno y al agua, n3:	41,50142	Cumple >2



## Informe de resultados de cálculo mecánico

### DATOS SOBRE EL INFORME

Informe número : A  
 Fecha : 07-06-2022  
 A la atención de D./Dña. : CINGRAL  
 Empresa / Entidad : A  
 Ciudad : A  
 Teléfono/Fax : 976201462  
 Correo electrónico : nmore@cingral.com  
 Referencia de la obra : A

### INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: B (>2)

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento a presión (Tubos según norma UNE-EN 12201-2)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Material del tubo :	PE100	
Presión nominal(PN) :	10	bar
Diámetro nominal (DN) :	160	mm
Espesor (e) :	9.5	mm
Diámetro interior (di) :	141	mm
Radio medio (Rm) :	0.07525	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=200, Et(cp)=800;	N/mm <sup>2</sup>
Peso específico (P.esp.) :	9.5	kN/m <sup>3</sup>
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 14, Sigma-t(cp)=21	N/mm <sup>2</sup>

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	Tubo	Unidades
Presión interior del agua (Pi) :	8.1	bar
Presión exterior del agua (Pe) :	0.0008	bar
Altura de la zanja (H) :	3	m
Anchura de la zanja (B) :	0.64	m
Altura nivel freático (Ha) :		m
Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) :	79	º

#### Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo :	2alfaD=180
Tipo de suelo :	No cohesivo

	Tubo 1
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	No cohesivo
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado en la zona del tubo
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	No cohesivo
Peso específico de la tierra de relleno :	Y1=20 kN/m <sup>3</sup>
Módulos de compresión del relleno :	E1=1.2 N/mm <sup>2</sup> E2= 8 N/mm <sup>2</sup>
Módulos de compresión del terreno :	E3=16 N/mm <sup>2</sup> E4= 16 N/mm <sup>2</sup>

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :			m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :			m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1= Ef2=	Ef1= Ef2=	N/mm <sup>2</sup>

## 2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	33,51175	38,61164	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	5,28249	5,28249	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m <sup>2</sup>
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	38,79425	43,89414	kN/m <sup>2</sup>

### 2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	18,53817	19,89732	kN/m <sup>2</sup>

### 2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.60384494588146 %	Cumple <= 5%
Corto plazo :	dv= 0.5062508098797 %	Cumple <= 5%

### 2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

#### 2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,05492	0,06214	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,05492	-0,06214	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,05492	0,06214	kN/m

#### 2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,02469	-0,02372	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,02469	0,02372	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,02469	-0,02372	kN/m

### 2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,01900	-0,02039	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,02183	0,02344	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,01900	-0,02039	kN/m

### 2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00018	0,00018	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00020	-0,00020	kN/m
En Base (Mt) :	0,00023	0,00023	kN/m

### 2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,00073	0,00073	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,00084	-0,00084	kN/m
En Base (Ma) :	0,00094	0,00094	kN/m

### 2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,006	0,006	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,006	0,006	kN/m
En Base (Mpa) :	0,006	0,006	kN/m

### 2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,01809	0,02487	kN/m
En Riñones :	-0,00349	-0,01007	kN/m
En Base :	0,01834	0,02513	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.5. FUERZAS AXILES

#### 2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-2,91927	-3,30303	kN/m
En Base (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m

#### 2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO(NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-1,31229	-1,26112	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-1,31229	-1,26112	kN/m

#### 2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-0,80491	-0,86393	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-0,80491	-0,86393	kN/m

#### 2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,00113	0,00113	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,01067	-0,01067	kN/m
En Base (Nt) :	-0,00113	-0,00113	kN/m

#### 2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,03301	0,03301	kN/m
En Riñones (Na) :	0,01217	0,01217	kN/m
En Base (Na) :	0,08024	0,08024	kN/m

#### 2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	55,96290	55,96290	kN/m
En Riñones (Npa) :	55,96290	55,96290	kN/m
En Base (Npa) :	55,96290	55,96290	kN/m

#### 2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	53,87984	53,87200	kN/m
En Riñones (N) :	53,04514	52,66137	kN/m
En Base (N) :	53,92480	53,91695	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	6,92450	7,39403	N/mm <sup>2</sup>
En Riñones (N) :	5,80581	6,18455	N/mm <sup>2</sup>
En Base (N) :	6,94680	7,41633	N/mm <sup>2</sup>

### 2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL( COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo	
En Clave :	2,02181	Cumple >2
En Riñones :	2,41138	Cumple >2
En Base :	2,01532	Cumple >2
	Corto plazo	
En Clave :	2,84013	Cumple >2
En Riñones :	3,39556	Cumple >2
En Base :	2,83159	Cumple >2

### 2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo	
Debido al terreno, n1:	21,57492	Cumple >2
AlphaD:	10,519	-
Debido a la presión ext. de agua, n2:	440,94372	Cumple >2
Debido al terreno y al agua, n3:	20,56852	Cumple >2
	Corto plazo	
Debido al terreno, n1:	38,13643	Cumple >2
AlphaD:	7,13829	-
Debido a la presión ext. de agua, n2:	1,196,91832	Cumple >2
Debido al terreno y al agua, n3:	36,95884	Cumple >2

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### DATOS SOBRE EL INFORME

Informe número : A  
 Fecha : 07-06-2022  
 A la atención de D./Dña. : CINGRAL  
 Empresa / Entidad : A  
 Ciudad : A  
 Teléfono/Fax : 976201462  
 Correo electrónico : nmore@cingral.com  
 Referencia de la obra : A

### INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: B (>2)

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento a presión (Tubos según norma UNE-EN 12201-2)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Material del tubo :	PE100	
Presión nominal(PN) :	10	bar
Diámetro nominal (DN) :	180	mm
Espesor (e) :	10.7	mm
Diámetro interior (di) :	158.6	mm
Radio medio (Rm) :	0.08465	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=200, Et(cp)=800;	N/mm <sup>2</sup>
Peso específico (P.esp.) :	9.5	kN/m <sup>3</sup>
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 14, Sigma-t(cp)=21	N/mm <sup>2</sup>

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	Tubo	Unidades
Presión interior del agua (Pi) :	6.2	bar
Presión exterior del agua (Pe) :	0.0009	bar
Altura de la zanja (H) :	1.1	m
Anchura de la zanja (B) :	0.72	m
Altura nivel freático (Ha) :		m
Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) :	79	º

#### Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo :	2alfaD=180
Tipo de suelo :	No cohesivo

	Tubo 1
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	No cohesivo
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado en la zona del tubo
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	No cohesivo
Peso específico de la tierra de relleno :	Y1=20 kN/m <sup>3</sup>
Módulos de compresión del relleno :	E1=1.2 N/mm <sup>2</sup> E2= 8 N/mm <sup>2</sup>
Módulos de compresión del terreno :	E3=16 N/mm <sup>2</sup> E4= 16 N/mm <sup>2</sup>

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :			m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :			m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1= Ef2=	Ef1= Ef2=	N/mm <sup>2</sup>

## 2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	16,01374	18,23293	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	20,99703	20,99703	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m <sup>2</sup>
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	37,01077	39,22996	kN/m <sup>2</sup>

### 2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	9,08797	9,45684	kN/m <sup>2</sup>

### 2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.81565428032159 %	Cumple <= 5%
Corto plazo :	dv= 0.58495402679679 %	Cumple <= 5%

### 2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

#### 2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,06630	0,07028	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,06630	-0,07028	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,06630	0,07028	kN/m

#### 2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,01457	-0,01404	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,01457	0,01404	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,01457	-0,01404	kN/m

### 2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,01179	-0,01227	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,01355	0,01409	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,01179	-0,01227	kN/m

### 2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00025	0,00025	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00029	-0,00029	kN/m
En Base (Mt) :	0,00032	0,00032	kN/m

### 2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,00104	0,00104	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,00119	-0,00119	kN/m
En Base (Ma) :	0,00133	0,00133	kN/m

### 2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,006	0,006	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,006	0,006	kN/m
En Base (Mpa) :	0,006	0,006	kN/m

### 2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,04701	0,05104	kN/m
En Riñones :	-0,03389	-0,03785	kN/m
En Base :	0,04737	0,05140	kN/m



## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.5. FUERZAS AXILES

#### 2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-3,13296	-3,32082	kN/m
En Base (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m

#### 2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-0,68836	-0,66331	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-0,68836	-0,66331	kN/m

#### 2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-0,44388	-0,46190	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-0,44388	-0,46190	kN/m

#### 2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,00144	0,00144	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,01352	-0,01352	kN/m
En Base (Nt) :	-0,00144	-0,00144	kN/m

#### 2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,04178	0,04178	kN/m
En Riñones (Na) :	0,01541	0,01541	kN/m
En Base (Na) :	0,10154	0,10154	kN/m

#### 2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	48,18268	48,18268	kN/m
En Riñones (Npa) :	48,18268	48,18268	kN/m
En Base (Npa) :	48,18268	48,18268	kN/m

#### 2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	47,09365	47,10068	kN/m
En Riñones (N) :	45,05161	44,86375	kN/m
En Base (N) :	47,15054	47,15757	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	6,96878	7,18938	N/mm <sup>2</sup>
En Riñones (N) :	5,91185	6,09286	N/mm <sup>2</sup>
En Base (N) :	6,99382	7,21442	N/mm <sup>2</sup>

### 2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL( COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo	
En Clave :	2,00896	Cumple >2
En Riñones :	2,36813	Cumple >2
En Base :	2,00177	Cumple >2
	Corto plazo	
En Clave :	2,92098	Cumple >2
En Riñones :	3,44666	Cumple >2
En Base :	2,91084	Cumple >2

### 2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo	
Debido al terreno, n1:	22,65677	Cumple >2
AlphaD:	10,512	-
Debido a la presión ext. de agua, n2:	393,14206	Cumple >2
Debido al terreno y al agua, n3:	21,42221	Cumple >2
	Corto plazo	
Debido al terreno, n1:	42,75021	Cumple >2
AlphaD:	7,12939	-
Debido a la presión ext. de agua, n2:	1,066,56906	Cumple >2
Debido al terreno y al agua, n3:	41,10273	Cumple >2

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### DATOS SOBRE EL INFORME

**Informe número :** A  
**Fecha :** 07-06-2022  
**A la atención de D./Dña. :** CINGRAL  
**Empresa / Entidad :** A  
**Ciudad :** A  
**Teléfono/Fax :** 976201462  
**Correo electrónico :** nmore@cingral.com  
**Referencia de la obra :** A

### INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: B (>2)

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento a presión (Tubos según norma UNE-EN 12201-2)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Material del tubo :	PE100	
Presión nominal(PN) :	10	bar
Diámetro nominal (DN) :	180	mm
Espesor (e) :	10.7	mm
Diámetro interior (di) :	158.6	mm
Radio medio (Rm) :	0.08465	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=200, Et(cp)=800;	N/mm <sup>2</sup>
Peso específico (P.esp.) :	9.5	kN/m <sup>3</sup>
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 14, Sigma-t(cp)=21	N/mm <sup>2</sup>

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	Tubo	Unidades
Presión interior del agua (Pi) :	8	bar
Presión exterior del agua (Pe) :	0.0009	bar
Altura de la zanja (H) :	3	m
Anchura de la zanja (B) :	0.72	m
Altura nivel freático (Ha) :		m
Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) :	79	º

#### Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo :	2alfaD=180
Tipo de suelo :	No cohesivo

	Tubo 1
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	No cohesivo
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado en la zona del tubo
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	No cohesivo
<b>Peso específico de la tierra de relleno :</b>	Y1=20 kN/m <sup>3</sup>
<b>Módulos de compresión del relleno :</b>	E1=1.2 N/mm <sup>2</sup> E2= 8 N/mm <sup>2</sup>
<b>Módulos de compresión del terreno :</b>	E3=16 N/mm <sup>2</sup> E4= 16 N/mm <sup>2</sup>

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :			m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :			m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1= Ef2=	Ef1= Ef2=	N/mm <sup>2</sup>

## 2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	34,85594	40,13193	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	5,28201	5,28201	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m <sup>2</sup>
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	40,13795	45,41394	kN/m <sup>2</sup>

### 2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	19,31843	20,67839	kN/m <sup>2</sup>

### 2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.62240285287532 %	Cumple <= 5%
Corto plazo :	dv= 0.52201542071654 %	Cumple <= 5%

### 2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

#### 2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,07190	0,08135	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,07190	-0,08135	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,07190	0,08135	kN/m

#### 2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,03243	-0,03117	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,03243	0,03117	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,03243	-0,03117	kN/m

### 2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,02506	-0,02682	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,02879	0,03082	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,02506	-0,02682	kN/m

### 2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00025	0,00025	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00029	-0,00029	kN/m
En Base (Mt) :	0,00032	0,00032	kN/m

### 2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,00104	0,00104	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,00119	-0,00119	kN/m
En Base (Ma) :	0,00133	0,00133	kN/m

### 2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,007	0,007	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,007	0,007	kN/m
En Base (Mpa) :	0,007	0,007	kN/m

### 2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,02316	0,03211	kN/m
En Riñones :	-0,00471	-0,01340	kN/m
En Base :	0,02352	0,03247	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.5. FUERZAS AXILES

#### 2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-3,39768	-3,84429	kN/m
En Base (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m

#### 2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO(NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-1,53227	-1,47272	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-1,53227	-1,47272	kN/m

#### 2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-0,94357	-1,01000	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-0,94357	-1,01000	kN/m

#### 2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,00144	0,00144	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,01352	-0,01352	kN/m
En Base (Nt) :	-0,00144	-0,00144	kN/m

#### 2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,04178	0,04178	kN/m
En Riñones (Na) :	0,01541	0,01541	kN/m
En Base (Na) :	0,10154	0,10154	kN/m

#### 2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	62,17120	62,17120	kN/m
En Riñones (Npa) :	62,17120	62,17120	kN/m
En Base (Npa) :	62,17120	62,17120	kN/m

#### 2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	59,73857	59,73170	kN/m
En Riñones (N) :	58,77541	58,32880	kN/m
En Base (N) :	59,79546	59,78858	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	6,84809	7,33613	N/mm <sup>2</sup>
En Riñones (N) :	5,72952	6,12374	N/mm <sup>2</sup>
En Base (N) :	6,87313	7,36116	N/mm <sup>2</sup>

### 2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL( COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo	
En Clave :	2,04437	Cumple >2
En Riñones :	2,44349	Cumple >2
En Base :	2,03692	Cumple >2
	Corto plazo	
En Clave :	2,86255	Cumple >2
En Riñones :	3,42928	Cumple >2
En Base :	2,85281	Cumple >2

### 2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo	
Debido al terreno, n1:	20,89156	Cumple >2
AlphaD:	10,512	-
Debido a la presión ext. de agua, n2:	393,14206	Cumple >2
Debido al terreno y al agua, n3:	19,83740	Cumple >2
	Corto plazo	
Debido al terreno, n1:	36,92895	Cumple >2
AlphaD:	7,12939	-
Debido a la presión ext. de agua, n2:	1,066,56906	Cumple >2
Debido al terreno y al agua, n3:	35,69311	Cumple >2



## Informe de resultados de cálculo mecánico

### DATOS SOBRE EL INFORME

**Informe número :** A  
**Fecha :** 07-06-2022  
**A la atención de D./Dña. :** CINGRAL  
**Empresa / Entidad :** A  
**Ciudad :** A  
**Teléfono/Fax :** 976201462  
**Correo electrónico :** nmore@cingral.com  
**Referencia de la obra :** A

### INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: B (>2)

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento a presión (Tubos según norma UNE-EN 12201-2)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Material del tubo :	PE100	
Presión nominal(PN) :	10	bar
Diámetro nominal (DN) :	200	mm
Espesor (e) :	11.9	mm
Diámetro interior (di) :	176.2	mm
Radio medio (Rm) :	0.09405	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=200, Et(cp)=800;	N/mm <sup>2</sup>
Peso específico (P.esp.) :	9.5	kN/m <sup>3</sup>
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 14, Sigma-t(cp)=21	N/mm <sup>2</sup>

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>	
Presión interior del agua (Pi) :	6.2	bar	
Presión exterior del agua (Pe) :	0.001	bar	
Altura de la zanja (H) :	1.1	m	
Anchura de la zanja (B) :	0.72	m	
Altura nivel freático (Ha) :		m	
Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) :	79	º	
<b>Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)</b>			
Ángulo de apoyo :	2alfaD=180		
Tipo de suelo :	No cohesivo		
	<b>Tubo 1</b>		
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	No cohesivo		
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado en la zona del tubo		
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	No cohesivo		
<b>Peso específico de la tierra de relleno :</b>	Y1=20 kN/m <sup>3</sup>		
<b>Módulos de compresión del relleno :</b>	E1=1.2 N/mm <sup>2</sup> E2= 8 N/mm <sup>2</sup>		
<b>Módulos de compresión del terreno :</b>	E3=16 N/mm <sup>2</sup> E4= 16 N/mm <sup>2</sup>		
	<b>Largo plazo</b>	<b>Corto plazo</b>	<b>Unidades</b>
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :			m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :			m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1= Ef2=	Ef1= Ef2=	N/mm <sup>2</sup>

## 2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	16,57937	18,48779	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	20,97225	20,97225	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m <sup>2</sup>
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	37,55162	39,46004	kN/m <sup>2</sup>

### 2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	9,78795	9,78108	kN/m <sup>2</sup>

### 2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.8132052945891 %	Cumple <= 5%
Corto plazo :	dv= 0.57718185202382 %	Cumple <= 5%

### 2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

#### 2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,08304	0,08726	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,08304	-0,08726	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,08304	0,08726	kN/m

#### 2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,01794	-0,01729	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,01794	0,01729	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,01794	-0,01729	kN/m

### 2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,01567	-0,01566	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,01801	0,01800	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,01567	-0,01566	kN/m

### 2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00034	0,00034	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00039	-0,00039	kN/m
En Base (Mt) :	0,00044	0,00044	kN/m

### 2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,00143	0,00143	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,00163	-0,00163	kN/m
En Base (Ma) :	0,00183	0,00183	kN/m

### 2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,007	0,007	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,007	0,007	kN/m
En Base (Mpa) :	0,007	0,007	kN/m

### 2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,05834	0,06322	kN/m
En Riñones :	-0,04198	-0,04686	kN/m
En Base :	0,05884	0,06372	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.5. FUERZAS AXILES

#### 2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-3,53173	-3,71122	kN/m
En Base (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m

#### 2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-0,76286	-0,73524	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-0,76286	-0,73524	kN/m

#### 2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-0,53116	-0,53079	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-0,53116	-0,53079	kN/m

#### 2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,00178	0,00178	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,01670	-0,01670	kN/m
En Base (Nt) :	-0,00178	-0,00178	kN/m

#### 2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,05157	0,05157	kN/m
En Riñones (Na) :	0,01902	0,01902	kN/m
En Base (Na) :	0,12534	0,12534	kN/m

#### 2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	53,52956	53,52956	kN/m
En Riñones (Npa) :	53,52956	53,52956	kN/m
En Base (Npa) :	53,52956	53,52956	kN/m

#### 2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	52,28888	52,31687	kN/m
En Riñones (N) :	50,00014	49,82066	kN/m
En Base (N) :	52,35910	52,38709	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	6,97030	7,18816	N/mm <sup>2</sup>
En Riñones (N) :	5,90548	6,08853	N/mm <sup>2</sup>
En Base (N) :	6,99807	7,21593	N/mm <sup>2</sup>

### 2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL( COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo		
En Clave :	2,00852	Cumple >2	
En Riñones :	2,37068	Cumple >2	
En Base :	2,00055	Cumple >2	
	Corto plazo		
En Clave :	2,92147	Cumple >2	
En Riñones :	3,44911	Cumple >2	
En Base :	2,91023	Cumple >2	

### 2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo		
Debido al terreno, n1:	22,71168	Cumple >2	
AlphaD:	10,566	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	356,72661	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	21,35225	Cumple >2	
	Corto plazo		
Debido al terreno, n1:	43,22654	Cumple >2	
AlphaD:	7,19614	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	971,79080	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	41,38565	Cumple >2	

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### DATOS SOBRE EL INFORME

Informe número : A  
 Fecha : 07-06-2022  
 A la atención de D./Dña. : CINGRAL  
 Empresa / Entidad : A  
 Ciudad : A  
 Teléfono/Fax : 976201462  
 Correo electrónico : nmore@cingral.com  
 Referencia de la obra : A

### INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: B (>2)

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento a presión (Tubos según norma UNE-EN 12201-2)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Material del tubo :	PE100	
Presión nominal(PN) :	10	bar
Diámetro nominal (DN) :	200	mm
Espesor (e) :	11.9	mm
Diámetro interior (di) :	176.2	mm
Radio medio (Rm) :	0.09405	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=200, Et(cp)=800;	N/mm <sup>2</sup>
Peso específico (P.esp.) :	9.5	kN/m <sup>3</sup>
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 14, Sigma-t(cp)=21	N/mm <sup>2</sup>

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	Tubo	Unidades	
Presión interior del agua (Pi) :	8	bar	
Presión exterior del agua (Pe) :	0.001	bar	
Altura de la zanja (H) :	3	m	
Anchura de la zanja (B) :	0.72	m	
Altura nivel freático (Ha) :		m	
Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) :	79	º	
<b>Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)</b>			
Ángulo de apoyo :	2alfaD=180		
Tipo de suelo :	No cohesivo		
	<b>Tubo 1</b>		
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	No cohesivo		
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado en la zona del tubo		
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	No cohesivo		
<b>Peso específico de la tierra de relleno :</b>	Y1=20 kN/m <sup>3</sup>		
<b>Módulos de compresión del relleno :</b>	E1=1.2 N/mm <sup>2</sup> E2= 8 N/mm <sup>2</sup>		
<b>Módulos de compresión del terreno :</b>	E3=16 N/mm <sup>2</sup> E4= 16 N/mm <sup>2</sup>		
	<b>Largo plazo</b>	<b>Corto plazo</b>	<b>Unidades</b>
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :			m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :			m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1= Ef2=	Ef1= Ef2=	N/mm <sup>2</sup>

## 2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	36,15457	40,73969	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	5,28147	5,28147	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m <sup>2</sup>
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	41,43604	46,02116	kN/m <sup>2</sup>

### 2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	20,91304	21,43521	kN/m <sup>2</sup>

### 2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.64565589833216 %	Cumple <= 5%
Corto plazo :	dv= 0.52287403066226 %	Cumple <= 5%

### 2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

#### 2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,09163	0,10177	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,09163	-0,10177	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,09163	0,10177	kN/m

#### 2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,03994	-0,03838	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,03994	0,03838	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,03994	-0,03838	kN/m

### 2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,03348	-0,03432	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,03848	0,03944	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,03348	-0,03432	kN/m

### 2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00034	0,00034	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00039	-0,00039	kN/m
En Base (Mt) :	0,00044	0,00044	kN/m

### 2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,00143	0,00143	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,00163	-0,00163	kN/m
En Base (Ma) :	0,00183	0,00183	kN/m

### 2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,009	0,009	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,009	0,009	kN/m
En Base (Mpa) :	0,009	0,009	kN/m

### 2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,02919	0,04006	kN/m
En Riñones :	-0,00603	-0,01676	kN/m
En Base :	0,02969	0,04055	kN/m



## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.5. FUERZAS AXILES

#### 2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-3,89706	-4,32829	kN/m
En Base (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m

#### 2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO(NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-1,69867	-1,63233	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-1,69867	-1,63233	kN/m

#### 2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-1,13488	-1,16322	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-1,13488	-1,16322	kN/m

#### 2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,00178	0,00178	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,01670	-0,01670	kN/m
En Base (Nt) :	-0,00178	-0,00178	kN/m

#### 2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,05157	0,05157	kN/m
En Riñones (Na) :	0,01902	0,01902	kN/m
En Base (Na) :	0,12534	0,12534	kN/m

#### 2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	69,07040	69,07040	kN/m
En Riñones (Npa) :	69,07040	69,07040	kN/m
En Base (Npa) :	69,07040	69,07040	kN/m

#### 2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	66,29018	66,32819	kN/m
En Riñones (N) :	65,17565	64,74442	kN/m
En Base (N) :	66,36040	66,39841	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	6,85971	7,34259	N/mm <sup>2</sup>
En Riñones (N) :	5,72149	6,12106	N/mm <sup>2</sup>
En Base (N) :	6,88748	7,37036	N/mm <sup>2</sup>

### 2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL( COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo		
En Clave :	2,04090	Cumple >2	
En Riñones :	2,44691	Cumple >2	
En Base :	2,03267	Cumple >2	
	Corto plazo		
En Clave :	2,86003	Cumple >2	
En Riñones :	3,43078	Cumple >2	
En Base :	2,84925	Cumple >2	

### 2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo		
Debido al terreno, n1:	20,58258	Cumple >2	
AlphaD:	10,566	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	356,72661	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	19,45978	Cumple >2	
	Corto plazo		
Debido al terreno, n1:	37,06384	Cumple >2	
AlphaD:	7,19614	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	971,79080	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	35,70217	Cumple >2	

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### DATOS SOBRE EL INFORME

**Informe número :** A  
**Fecha :** 07-06-2022  
**A la atención de D./Dña. :** CINGRAL  
**Empresa / Entidad :** A  
**Ciudad :** A  
**Teléfono/Fax :** 976201462  
**Correo electrónico :** nmore@cingral.com  
**Referencia de la obra :** A

### INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: B (>2)

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento a presión (Tubos según norma UNE-EN 12201-2)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Material del tubo :	PE100	
Presión nominal(PN) :	10	bar
Diámetro nominal (DN) :	225	mm
Espesor (e) :	13.4	mm
Diámetro interior (di) :	198.2	mm
Radio medio (Rm) :	0.1058	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=200, Et(cp)=800;	N/mm <sup>2</sup>
Peso específico (P.esp.) :	9.5	kN/m <sup>3</sup>
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 14, Sigma-t(cp)=21	N/mm <sup>2</sup>

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	Tubo	Unidades
Presión interior del agua (Pi) :	6.15	bar
Presión exterior del agua (Pe) :	0.001125	bar
Altura de la zanja (H) :	1.1	m
Anchura de la zanja (B) :	0.72	m
Altura nivel freático (Ha) :		m
Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) :	79	º

#### Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo :	2alfaD=180
Tipo de suelo :	No cohesivo

	Tubo 1
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	No cohesivo
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado en la zona del tubo
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	No cohesivo
<b>Peso específico de la tierra de relleno :</b>	Y1=20 kN/m <sup>3</sup>
<b>Módulos de compresión del relleno :</b>	E1=1.2 N/mm <sup>2</sup> E2= 8 N/mm <sup>2</sup>
<b>Módulos de compresión del terreno :</b>	E3=16 N/mm <sup>2</sup> E4= 16 N/mm <sup>2</sup>

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :			m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :			m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1= Ef2=	Ef1= Ef2=	N/mm <sup>2</sup>

## 2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	17,12548	18,72302	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	20,93774	20,93774	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m <sup>2</sup>
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	38,06322	39,66076	kN/m <sup>2</sup>

### 2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	10,47831	10,11040	kN/m <sup>2</sup>

### 2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.80629652868957 %	Cumple <= 5%
Corto plazo :	dv= 0.56654837338445 %	Cumple <= 5%

### 2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

#### 2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,10652	0,11099	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,10652	-0,11099	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,10652	0,11099	kN/m

#### 2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,02263	-0,02182	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,02263	0,02182	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,02263	-0,02182	kN/m

### 2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,02123	-0,02048	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,02440	0,02354	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,02123	-0,02048	kN/m

### 2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00049	0,00049	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00056	-0,00056	kN/m
En Base (Mt) :	0,00063	0,00063	kN/m

### 2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,00204	0,00204	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,00232	-0,00232	kN/m
En Base (Ma) :	0,00261	0,00261	kN/m

### 2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,009	0,009	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,009	0,009	kN/m
En Base (Mpa) :	0,009	0,009	kN/m

### 2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,07416	0,08019	kN/m
En Riñones :	-0,05340	-0,05954	kN/m
En Base :	0,07486	0,08089	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.5. FUERZAS AXILES

#### 2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-4,02709	-4,19611	kN/m
En Base (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m

#### 2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-0,85556	-0,82483	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-0,85556	-0,82483	kN/m

#### 2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-0,63966	-0,61721	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-0,63966	-0,61721	kN/m

#### 2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,00225	0,00225	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,02116	-0,02116	kN/m
En Base (Nt) :	-0,00225	-0,00225	kN/m

#### 2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,06526	0,06526	kN/m
En Riñones (Na) :	0,02407	0,02407	kN/m
En Base (Na) :	0,15861	0,15861	kN/m

#### 2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	59,72757	59,72757	kN/m
En Riñones (Npa) :	59,72757	59,72757	kN/m
En Base (Npa) :	59,72757	59,72757	kN/m

#### 2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	58,29985	58,35304	kN/m
En Riñones (N) :	55,70339	55,53437	kN/m
En Base (N) :	58,38870	58,44190	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	6,93336	7,14729	N/mm <sup>2</sup>
En Riñones (N) :	5,86596	6,04986	N/mm <sup>2</sup>
En Base (N) :	6,96455	7,17848	N/mm <sup>2</sup>

### 2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL( COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo		
En Clave :	2,01922	Cumple >2	
En Riñones :	2,38665	Cumple >2	
En Base :	2,01018	Cumple >2	
	Corto plazo		
En Clave :	2,93818	Cumple >2	
En Riñones :	3,47116	Cumple >2	
En Base :	2,92541	Cumple >2	

### 2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo		
Debido al terreno, n1:	22,86189	Cumple >2	
AlphaD:	10,634	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	320,07347	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	21,33779	Cumple >2	
	Corto plazo		
Debido al terreno, n1:	43,88201	Cumple >2	
AlphaD:	7,27855	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	876,31133	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	41,78937	Cumple >2	



## Informe de resultados de cálculo mecánico

### DATOS SOBRE EL INFORME

**Informe número :** A  
**Fecha :** 07-06-2022  
**A la atención de D./Dña. :** CINGRAL  
**Empresa / Entidad :** A  
**Ciudad :** A  
**Teléfono/Fax :** 976201462  
**Correo electrónico :** nmore@cingral.com  
**Referencia de la obra :** A

### INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: B (>2)

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

Tipo de conducción :	Saneamiento a presión (Tubos según norma UNE-EN 12201-2)	
Tipo de Instalación :	Instalación en zanja	
	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Material del tubo :	PE100	
Presión nominal(PN) :	10	bar
Diámetro nominal (DN) :	225	mm
Espesor (e) :	13.4	mm
Diámetro interior (di) :	198.2	mm
Radio medio (Rm) :	0.1058	mm
Módulo de elasticidad :	Et(lp)=200, Et(cp)=800;	N/mm <sup>2</sup>
Peso específico (P.esp.) :	9.5	kN/m <sup>3</sup>
Esfuerzo tang. máximo :	Sigma-t(lp)= 14, Sigma-t(cp)=21	N/mm <sup>2</sup>

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

	<b>Tubo</b>	<b>Unidades</b>
Presión interior del agua (Pi) :	8	bar
Presión exterior del agua (Pe) :	0.001125	bar
Altura de la zanja (H) :	3	m
Anchura de la zanja (B) :	0.72	m
Altura nivel freático (Ha) :		m
Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) :	79	º

#### Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo :	2alfaD=180
Tipo de suelo :	No cohesivo

	<b>Tubo 1</b>
Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 :	No cohesivo
Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 :	Relleno compactado en la zona del tubo
Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo :	No cohesivo
<b>Peso específico de la tierra de relleno :</b>	Y1=20 kN/m <sup>3</sup>
<b>Módulos de compresión del relleno :</b>	E1=1.2 N/mm <sup>2</sup> E2= 8 N/mm <sup>2</sup>
<b>Módulos de compresión del terreno :</b>	E3=16 N/mm <sup>2</sup> E4= 16 N/mm <sup>2</sup>

	<b>Largo plazo</b>	<b>Corto plazo</b>	<b>Unidades</b>
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico :	LT 12	LT 12	
Número de ejes de los vehiculos :	2	2	
Distancia entre ruedas (a) :	2	2	m
Distancia entre ejes (b) :	3	3	m
Sobrecarga concentrada (Pc) :	40	40	kN
Sobrecarga repartida (Pd) :	0	0	kN
Altura 1ª capa de pavimentación (h1) :			m
Altura 2ª capa de pavimentación (h2) :			m
Módulos de compresión de las capas de pavimentación	Ef1= Ef2=	Ef1= Ef2=	N/mm <sup>2</sup>

## 2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Debida a las tierras (qv) :	37,41874	41,30926	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) :	5,28071	5,28071	kN/m <sup>2</sup>
Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) :	0	0	kN/m <sup>2</sup>
Presión vertical total sobre el tubo (qvt) :	42,69945	46,58997	kN/m <sup>2</sup>

### 2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht):	22,49573	22,20974	kN/m <sup>2</sup>

### 2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

Largo plazo :	dv=0.66399533096968 %	Cumple <= 5%
Corto plazo :	dv= 0.52066554183866 %	Cumple <= 5%

### 2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

#### 2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqvt) :	0,11949	0,13038	kN/m
En Riñones (Mqvt) :	-0,11949	-0,13038	kN/m
En Base (Mqvt) :	0,11949	0,13038	kN/m

#### 2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqh) :	-0,05041	-0,04843	kN/m
En Riñones (Mqh) :	0,05041	0,04843	kN/m
En Base (Mqh) :	-0,05041	-0,04843	kN/m

### 2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mqht) :	-0,04558	-0,04500	kN/m
En Riñones (Mqht) :	0,05238	0,05171	kN/m
En Base (Mqht) :	-0,04558	-0,04500	kN/m

### 2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mt) :	0,00049	0,00049	kN/m
En Riñones (Mt) :	-0,00056	-0,00056	kN/m
En Base (Mt) :	0,00063	0,00063	kN/m

### 2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Ma) :	0,00204	0,00204	kN/m
En Riñones (Ma) :	-0,00232	-0,00232	kN/m
En Base (Ma) :	0,00261	0,00261	kN/m

### 2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Mpa) :	0,012	0,012	kN/m
En Riñones (Mpa) :	0,012	0,012	kN/m
En Base (Mpa) :	0,012	0,012	kN/m

### 2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave :	0,03771	0,05116	kN/m
En Riñones :	-0,00791	-0,02144	kN/m
En Base :	0,03842	0,05186	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.5. FUERZAS AXILES

#### 2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Riñones (Nqvt) :	-4,51760	-4,92922	kN/m
En Base (Nqvt) :	0,00000	0,00000	kN/m

#### 2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (NQH)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqh) :	-1,90581	-1,83097	kN/m
En Riñones (Nqh) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqh) :	-1,90581	-1,83097	kN/m

#### 2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nqht) :	-1,37329	-1,35583	kN/m
En Riñones (Nqht) :	0,00000	0,00000	kN/m
En Base (Nqht) :	-1,37329	-1,35583	kN/m

#### 2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Nt) :	0,00225	0,00225	kN/m
En Riñones (Nt) :	-0,02116	-0,02116	kN/m
En Base (Nt) :	-0,00225	-0,00225	kN/m

#### 2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Na) :	0,06526	0,06526	kN/m
En Riñones (Na) :	0,02407	0,02407	kN/m
En Base (Na) :	0,15861	0,15861	kN/m

#### 2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (Npa) :	77,69440	77,69440	kN/m
En Riñones (Npa) :	77,69440	77,69440	kN/m
En Base (Npa) :	77,69440	77,69440	kN/m

#### 2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	74,48281	74,57511	kN/m
En Riñones (N) :	73,17971	72,76809	kN/m
En Base (N) :	74,57166	74,66396	kN/m

## 2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

### 2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

	Largo plazo	Corto plazo	Unidades
En Clave (N) :	6,87169	7,34685	N/mm <sup>2</sup>
En Riñones (N) :	5,71432	6,11671	N/mm <sup>2</sup>
En Base (N) :	6,90288	7,37804	N/mm <sup>2</sup>

### 2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL( COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

	Largo plazo		
En Clave :	2,03734	Cumple >2	
En Riñones :	2,44998	Cumple >2	
En Base :	2,02814	Cumple >2	
	Corto plazo		
En Clave :	2,85837	Cumple >2	
En Riñones :	3,43322	Cumple >2	
En Base :	2,84628	Cumple >2	

### 2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

	Largo plazo		
Debido al terreno, n1:	20,37958	Cumple >2	
AlphaD:	10,634	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	320,07347	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	19,15966	Cumple >2	
	Corto plazo		
Debido al terreno, n1:	37,35555	Cumple >2	
AlphaD:	7,27855	-	
Debido a la presión ext. de agua, n2:	876,31133	Cumple >2	
Debido al terreno y al agua, n3:	35,82825	Cumple >2	



### APÉNDICE 4. COSTES ENERGÉTICOS

BOMBEO A Balsa ELEVADA BE1 - P6 (100% SUP)																				
NECESIDADES HIDRICAS [m³/ha]													DATOS							
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN 1ª	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL							
	0,00	0,00	0,00	8,14	20,74	312,96	772,88	620,26	13,99	0,00	0,00	0,00	1748,97							
HORAS DE RIEGO [horas/año]													Superficies [ha]							
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN 1ª	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	42						
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23						
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50						
P3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Potencias [kW]						
P4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Consumida 14,9						
P5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Contratada 17,2						
P6	0,00	0,00	0,00	4,10	10,44	157,54	389,05	0,00	7,04	0,00	0,00	0,00	568,16							
													0,00							
													0,00							
													0,00							
POTENCIA CONSUMIDA KW																				
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN 1ª	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC								
	14,94	14,94	14,94	14,94	14,94	14,94	14,94	14,94	14,94	17,18	14,94	14,94								
TERMINO DE ENERGIA														TERMINO DE POTENCIA		COSTES TOTALES				
CONSUMO [kWh]													COSTE		POTEN		COSTES			
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN 1ª	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	Tarifa €/Kw			Coste	Contrat	Tarifa €/kw	Coste
P1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,226646	0,00 €	0	24,414407	0,00 €	0,00 €
P2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,203162	0,00 €	0	14,692911	0,00 €	0,00 €
P3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,187912	0,00 €	0	11,328635	0,00 €	0,00 €
P4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,172662	0,00 €	0	9,250764	0,00 €	0,00 €
P5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,157412	0,00 €	0	1,727525	0,00 €	0,00 €
P6	0,0	0,0	0,0	61,2	155,9	2353,2	5811,4	4663,8	105,2	0,0	0,0	0,0	13150,7	0,142163	1.869,53 €	17	0,967900	16,63 €	1.886,16 €	
													0,0							
													0,0							
													0,0							
<b>Coste Anual Antes de Impuestos eléctricos sin IVA</b>														1.869,53 €		16,63 €		1.886,16 €		
<b>Impuesto Eléctrico</b>																		81,97 €		
																		1.968,13 €		
<b>IVA 21 %</b>																		413,31 €		
<b>COSTE ENERGETICO TOTAL ANUAL CON IMPUESTOS ELECTRICO E IVA [ € ]</b>																		2.381,43 €		
<b>COSTE ENERGETICO UNITARIO CON IMPUESTO E IVA [ €/m³ ]</b>																		0,03260		





## ÍNDICE

### ANEJO 8.- BALSAS

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO.....</b>	<b>1</b>	<b>3.6</b>	<b>JAULA DE DESBASTE.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>BALSA PIE DE CANAL.....</b>	<b>1</b>	<b>3.7</b>	<b>RED DE DRENAJE.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO .....</b>	<b>1</b>	<b>3.8</b>	<b>CORONACIÓN Y CERRAMIENTO.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>TOMA Y OBRA DE ENTRADA.....</b>	<b>1</b>	<b>3.9</b>	<b>CÁLCULO DE LOS GEOTEXTILES DE LA Balsa .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>TUBERÍA DE LLENADO .....</b>	<b>2</b>	3.9.1	MÉTODO DE DISEÑO.....	12
2.3.1	CAUDAL DE LLENADO .....	2	3.9.2	RESULTADOS DEL DIMENSIONAMIENTO.....	13
2.3.2	CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA TUBERÍA DE LLENADO .....	2	<b>3.10</b>	<b>ESTABILIDAD DE TALUDES .....</b>	<b>13</b>
<b>2.4</b>	<b>ALIVIADERO.....</b>	<b>3</b>	<b>3.11</b>	<b>CAPACIDAD .....</b>	<b>13</b>
<b>2.5</b>	<b>RESGUARDO.....</b>	<b>4</b>	<b>3.12</b>	<b>RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA Balsa ELEVADA .....</b>	<b>13</b>
2.5.1	DETERMINACIÓN DEL NAMO.....	4			
2.5.2	DETERMINACIÓN DEL NAME .....	4			
2.5.3	DETERMINACIÓN DEL RESGUARDO Y COTA DE CORONACIÓN.....	4			
<b>2.6</b>	<b>TOMA DE FONDO.....</b>	<b>4</b>			
<b>2.7</b>	<b>JAULA DE DESBASTE .....</b>	<b>5</b>			
<b>2.8</b>	<b>RED DE DRENAJE .....</b>	<b>6</b>			
<b>2.9</b>	<b>CORONACIÓN Y CERRAMIENTO .....</b>	<b>6</b>			
<b>2.10</b>	<b>CAPACIDAD.....</b>	<b>7</b>			
<b>2.11</b>	<b>CÁLCULO DE LOS GEOTEXTILES DE LA Balsa .....</b>	<b>7</b>			
2.11.1	MÉTODO DE DISEÑO .....	7			
2.11.2	RESULTADOS DEL DIMENSIONAMIENTO .....	7			
<b>2.12</b>	<b>ESTABILIDAD DE TALUDES.....</b>	<b>8</b>			
2.12.1	RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA Balsa INFERIOR.....	8			
<b>3</b>	<b>BALSA ELEVADA.....</b>	<b>8</b>			
<b>3.1</b>	<b>CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO .....</b>	<b>8</b>			
<b>3.2</b>	<b>TUBERÍA DE LLENADO .....</b>	<b>8</b>			
3.2.1	CAUDAL DE LLENADO .....	8			
3.2.2	CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA TUBERÍA DE LLENADO .....	9			
<b>3.3</b>	<b>ALIVIADERO.....</b>	<b>9</b>			
<b>3.4</b>	<b>RESGUARDO.....</b>	<b>10</b>			
3.4.1	DETERMINACIÓN DEL NAMO.....	10			
3.4.2	DETERMINACIÓN DEL NAME .....	10			
3.4.3	DETERMINACIÓN DEL RESGUARDO Y COTA DE CORONACIÓN.....	10			
<b>3.5</b>	<b>TOMA DE FONDO.....</b>	<b>10</b>			

## ANEJO 8.- BALSAS

### 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO

En este anejo, una vez conocida la zona regable y el sistema de riego, se pretende dimensionar y justificar los elementos que se deberán ejecutar en la construcción de las balsas de regulación previstas en el Proyecto.

Para cada una de ellas se presenta en primer lugar, los cálculos hidráulicos de los elementos que definen la balsa, como son la tubería de llenado, la toma de fondo, el desagüe de fondo, el aliviadero, así como los drenajes. En el segundo lugar se presentan los cálculos de los geotextiles de la balsa. En el último apartado se hace referencia a la estabilidad de taludes de las balsas.

### 2 BALSA PIE DE CANAL

La balsa inferior o balsa a pie de canal se encuentra situada en las parcelas 19 del polígono 4 del término municipal de Cenicero. Esta balsa recoge las aportaciones del Canal de la Margen Derecha del Najerilla y abastece a la balsa elevada mediante bombeo.

#### 2.1 CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO

Como valores de referencia para el dimensionamiento hidráulico de esta balsa de regulación se toman los fijados en el "Plan Director del Sistema de Riego de los Canales del Río Najerilla (La Rioja)", redactado en noviembre de 2.006 y Aprobado por la Dirección General de Desarrollo Rural del Gobierno de La Rioja con fecha de 22 de enero de 2009 y posteriormente, por la Presidencia de la Confederación Hidrográfica del Ebro con fecha de 11 de marzo de 2010.

En el citado Plan Director se fija el criterio de que todas las comunidades de regantes cuenten con una o más balsas de regulación a pie de canal, con el fin de compensar la irregularidad del caudal circulante por el Canal de la Margen Derecha del Najerilla, facilitando la organización de la red de riego y, por otro lado, garantizando un mínimo nivel de reserva que permita garantizar el suministro en caso de situaciones excepcionales. Se fija en dicho Plan que

la capacidad mínima de almacenamiento debe garantizar, al menos, el volumen de agua necesario para cubrir un día de riego en el periodo de máximas necesidades.

Para la estimación de este volumen de almacenamiento de agua de riego se han considerado los siguientes parámetros:

- Superficie considerada de 41,77 ha
- Demanda hídrica máxima diaria para la alternativa de cultivos analizada; tomándose el valor de 772,88 m<sup>3</sup>/ha en el mes de julio (0,289 l/s y ha)

Así, considerando estos valores, tendremos una demanda diaria total para toda la superficie regable de 1.041 m<sup>3</sup>.

La capacidad con la que finalmente se ha diseñado este elemento es de casi 3.150 m<sup>3</sup>, lo que supone una capacidad de almacenamiento de 3 días de riego en el mes de máximas necesidades, considerado éste como el mes de julio (sin tener en cuenta la capacidad extra de la balsa elevada).

#### 2.2 TOMA Y OBRA DE ENTRADA

Para el llenado de la balsa pie de canal se tiene previsto realizar una nueva toma de captación de aguas en el Canal de la Margen Derecha del Najerilla, en concreto la Acequia de Buicio. El punto inicialmente previsto se sitúa en las coordenadas X: 530.608 e Y: 4.703.567, dentro del Término Municipal de Cenicero (La Rioja) y aguas abajo de su núcleo urbano.

La obra de entrada estará compuesta por los siguientes elementos.

- Tubería de conexión. La toma consiste en una apertura en el lateral izquierdo de la acequia, desde la que parte una tubería de 219 mm de diámetro que conecta la acequia y la balsa. Esta toma tendrá función de llenado de la balsa.
- Compuerta mural. En el punto de conexión de la tubería con la acequia, se dispone de una compuerta seccionadora, que dará entrada a la tubería de llenado de la balsa. La compuerta será de tipo mural con sellado a 4 caras, de dimensiones 0,5 x 0,5 m<sup>2</sup>, motorizada y automatizada, de forma que pueda

integrarse en el Sistema Automático de Información Hidrológica y de Comunicación Fónica de la Cuenca Hidrográfica del Ebro (SAIH).

- Reja de desbaste. Previa a la compuerta mural se dispone una reja de desbaste de 0,6 x 0,6 m<sup>2</sup> y 60 mm de luz. Esta reja permitirá la entrada en la balsa de elementos gruesos arrastrados por el agua de la acequia.
- Seccionamiento transversal de la acequia para conseguir que el agua disponible en el canal se encuentre a un nivel adecuado para el llenado de la balsa. Se propone la instalación de un seccionamiento de la acequia que consiste en una compuerta transversal de igual sección que la base de la acequia en el punto de actuación y la ejecución de un cierre transversal a la acequia mediante una estructura metálica y chapas ancladas a las paredes y a la solera de la acequia.
- Adosada a la apertura en el lateral de la acequia se proyecta una arqueta desde la que partirá la denominada tubería de llenado, a través de la cual se conducirá el agua desde la captación hasta el interior de la balsa a pie de canal. La tubería de llenado se proyecta en acero helicosoldado DN 273 de 4,4 mm de espesor, e irá embebida en hormigón a su paso bajo el camino de servicio y el camino de coronación de la balsa.

## 2.3 TUBERÍA DE LLENADO

### 2.3.1 CAUDAL DE LLENADO

Para el diseño de esta infraestructura se toman como valores de referencia los parámetros máximos de referencia para la red de riego fijados en el citado Plan Director, en este caso los que se citan a continuación:

- o Superficie Total:..... 41,77 ha
- o Caudal Ficticio (en Julio): .....0,289 l/s y ha
- o Dotación Máxima Equivalente (en Julio) ..... 772,88 m<sup>3</sup>/ha
- o Dotación Máxima Diaria Equivalente (en Julio) ..... 24,93 m<sup>3</sup>/ha

Así pues, denominaremos como caudal de llenado de la balsa a aquel que debería ser aportado por el Canal de la Margen Derecha del Najerilla, según la siguiente expresión

$$\text{Caudal de Llenado} = 41,77 \text{ ha} \times 0,289 \text{ l/s y ha} = 12,07 \text{ l/s.}$$

El caudal de diseño se subirá para un caudal de 0,35 l/seg ha, que es lo previsto por el plan director, es decir 14,62 l/seg.

### 2.3.2 CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA TUBERÍA DE LLENADO

La tubería de llenado se proyecta acero helicosoldado de las siguientes características:

Material: ..... Acero Helicosoldado  
 Diámetro nominal: ..... 219,1 mm  
 Espesor: ..... 4 mm  
 Longitud: ..... 18 m

#### Formulación.

Para verificar la funcionalidad de este elemento, se determinó la pérdida de carga de esta conducción en el caso de que funcionara "en carga", mediante la fórmula de Darcy-Weisbach de expresión:

$$H_f = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2 * g}$$

donde:

H<sub>f</sub> = Pérdida de carga en mca.

f = Factor de fricción (adimensional).

L = Longitud del tramo en m.

D = Diámetro interior de la tubería en m.

V = Velocidad de la tubería en m/s.

g = Aceleración de la gravedad 9,8 m/s<sup>2</sup>.

El factor de fricción se ha calculado por la fórmula de White Colebrook, de expresión:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{f}} + \frac{Ka}{3,71D} \right)$$

donde:

Re = N° de Reynolds.

Ka = Coeficiente de rugosidad absoluta. Se ha considerado Ka = 0.05 mm para las tuberías de AH

Obteniéndose los siguientes resultados:

Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Hf (mca)
14,62	0,4	0,03

La conducción de entrada a su paso bajo el camino de servicio y bajo el dique de la balsa, se protegerá con un dado en HA-25/B/20/IIa de 0,6 x 0,6 m armada con redondos de 12 mm de diámetro en cuadrícula de 0,15 x 0,15 m.

El agua entrará a la balsa inferior a través de un aliviadero invertido cuyas dimensiones interiores en planta serán de 1 x 1 m y una altura mínima de 0,7 m, en HA-25 de 20 cm de espesor, con doble mallazo de 12 mm de diámetro en cuadrícula de 0,15 x 0,15 m.

Toda la información relativa a la tubería de llenado se amplía en los planos 04 y 05.07.

## 2.4 ALIVIADERO

Para el diseño y dimensionamiento de esta infraestructura se considerará como hipótesis de trabajo aquella en la que la balsa se encuentre a su máxima capacidad, es decir, la lámina de agua se encuentre en el Nivel de Almacenamiento Máximo Ordinario (en adelante NAMO), se esté derivando a la misma el caudal de llenado anteriormente indicado y, además, se esté produciendo en ese instante un episodio de lluvia torrencial.

Conocido el caudal de diseño, únicamente nos queda por determinar el caudal debido a la lluvia. Así, según el Manual Técnico Núm. 2 "Diseño y construcción de Pequeños Embalses" editado en 1.986 por el Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) se puede tomar como valor de la máxima precipitación horaria probable el 40 % de la máxima precipitación diaria correspondiente al mismo periodo de retorno.

Para calcular la máxima lluvia diaria para un periodo de retorno considerado de 50 años se ha utilizado la serie monográfica "Máximas lluvias diarias en la España peninsular" del Ministerio de Fomento. Así pues, se obtiene una lluvia máxima en una hora es de 29,81 mm.

Superficie interior .....	1.890 m <sup>2</sup>
Lluvia considerada .....	29,81 mm/h
Caudal a desalojar .....	15,65 l/s

Teniendo en cuenta esto, el caudal considerado en este caso para el dimensionamiento del aliviadero será de 30,28 l/s, obtenido de la suma del caudal de llenado (14,63 l/s) y del caudal resultante de la lluvia considerada (15,65 l/s).

Los cálculos de este aliviadero se recogen a continuación, mediante la siguiente expresión:

$$Q_i = 1,82 \cdot L \cdot (h)^{\frac{3}{2}}$$

donde h es la elevación de la lámina de agua sobre el labio vertiente del aliviadero y L la longitud de dicho labio vertiente.

A continuación, se recoge las características y el resultado de los cálculos realizados, para distintas longitudes de labio de vertido:

	Q (m <sup>3</sup> /s)	L (m)	h (m)
Aliviadero	0,031	1,75	0,05
	0,031	1	0,07
	0,031	0,65	0,09

Se adopta el criterio de considerar un labio de 1 m de longitud, con lo que el Nivel de Almacenamiento Máximo Extraordinario (NAME) queda fijado con una altura de vertido de 0,066 m, es decir, a la cota 436,12 msnm.

La arqueta del aliviadero tendrá unas dimensiones interiores en planta de 1 x 1 m y una altura mínima de 0,7 m, en HA-25 de 20 cm de espesor, con doble mallazo de 12 mm de diámetro en cuadrícula de 0,15 x 0,15 m.

La tubería que evacuará el agua de alivio será de acero helicosoldado DN 219 de 4 mm de espesor con una longitud de 9,5 m.

El vertido de esta tubería se realiza en la parcela donde se encuentra la balsa, a favor de la pendiente del terreno, consiguiendo que el agua se aleje de la balsa, a través de una obra de salida ejecutada en hormigón armado (HA-25), tal y como se indica en el plano 05.09. En la obra de salida se instalará una reja que evite la entrada de animales a la balsa a través del aliviadero.

## 2.5 RESGUARDO

### 2.5.1 DETERMINACIÓN DEL NAMO

Denominaremos como NAMO al Nivel de Almacenamiento Máximo Ordinario, cuyo volumen de almacenamiento será el comprendido entre la cota de fondo de la balsa y el labio de vertido del aliviadero.

En este caso la altura de almacenamiento es de 3,0 m, con lo que la cota de Nivel de Almacenamiento Máximo Ordinario será 436,05 m.s.n.m.

### 2.5.2 DETERMINACIÓN DEL NAME

Denominaremos como NAME al Nivel de Almacenamiento Máximo Extraordinario, cuyo volumen de almacenamiento será el comprendido entre la cota de fondo de la balsa y la altura máxima de vertido sobre el labio de vertido del aliviadero.

El máximo caudal a aliviar tal y como se ha calculado anteriormente será de 30,28 l/s.

Para un labio de vertido de 1 m de longitud y un caudal máximo a evacuar de 30,28 l/s, obtendremos una altura máxima de vertido por encima del labio del aliviadero de 0,066 m aproximadamente. Por lo tanto, el NAME quedará definido en la cota 436,12 m.

### 2.5.3 DETERMINACIÓN DEL RESGUARDO Y COTA DE CORONACIÓN

La altura de coronación de la balsa quedará determinada por la cota del NAME más el resguardo que asegure que las olas, en el momento en que se produce el mencionado NAME, no salten por encima del dique.

Para la estimación del resguardo necesario se recomienda la utilización de la siguiente expresión empírica, en m, según el Manual CEDEX 2010:

$$h = r1N + 1,5 \times r2N$$

$$r1N = NAME - NAMO$$

$$r2N = 1,2 \times \sqrt[4]{L}; \quad \text{siendo L el fetch en km.}$$

Considerando un valor del fetch de 55 m, siendo éste el valor de la mayor longitud de recorrido del viento en la lámina de agua, obtenemos un resguardo mínimo ( $r2N$ ) de 0,58 m.

Por otro lado, la diferencia entre la cota NAME y la NAMO ( $r1N$ ) es de 0,07 m, por lo que utilizando la siguiente expresión obtenemos un resguardo normal mínimo de 0,938 m:

$$h = 0,07 + 1,5 \times 0,58 = 0,938 \text{ m}$$

Siendo superada por el resguardo proyectado:

$$\text{Cota coronación} - \text{Cota NAMO} = 0,950 \text{ m} > 0,938 \text{ m}$$

Por último, la cota de coronación quedará determinada en la cota 437,0 estando 0,95 metros por encima del NAMO.

## 2.6 TOMA DE FONDO

La toma de fondo está constituida por el tramo de conducción entre la balsa y la Estación de Bombeo. Esta conducción realizará las funciones tanto de toma de fondo como de desagüe de fondo.

El final de esta conducción constituirá el colector de aspiración de las bombas, ya dentro de la Estación de bombeo, desde donde se impulsará el agua a la Balsa elevada. De esta forma, para el dimensionado de esta conducción, se considerará el caudal de impulsión de las bombas (23,06 l/s). Es recomendable que la velocidad de circulación del agua en el interior de la tubería de toma se encuentre comprendida entre 0,5 y 2 m/s.

La toma de fondo estará formada por una tubería de acero helicosoldado (S 235 JR G2), con un diámetro de 324 mm, espesor de pared de 4,4 mm y una longitud de 26 metros y unirá la balsa con la cántara de la EB.



### Formulación.

Para verificar la funcionalidad de este elemento, se determinó la pérdida de carga de esta conducción con un funcionamiento "en carga", mediante la fórmula de Darcy-Weisbach de expresión:

$$H_f = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2 * g}$$

donde:

H<sub>f</sub> = Pérdida de carga en mca.

f = Factor de fricción (adimensional).

L = Longitud del tramo en m.

D = Diámetro interior de la tubería en m.

V = Velocidad de la tubería en m/s.

g = Aceleración de la gravedad 9,8 m/s<sup>2</sup>.

El factor de fricción se ha calculado por la fórmula de White Colebrook, de expresión:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{f}} + \frac{K_a}{3,71D} \right)$$

donde:

Re = N° de Reynolds.

K<sub>a</sub> = Coeficiente de rugosidad absoluta. Se ha considerado K<sub>a</sub> = 0,05 mm para las tuberías de acero.

Los datos de la toma de fondo son:

Material .....AH S235 JR G2  
Diámetro .....324  
Espesor .....4,4 mm  
Longitud .....26 m  
Caudal máximo ..... 23,06 l/s

Velocidad .....0,3 m/s

Pérdida de Carga .....0,015 m

De esta forma, la pérdida de carga total de la conducción es de 0,015 m.

### 2.7 JAULA DE DESBASTE

Se diseña una jaula de desbaste de 300 mm de diámetro y 600 mm de altura, dejando un zócalo de 200 mm de zona no filtrante para retener posibles lodos.

#### JAULA TOMA FONDO.

##### Condiciones de diseño:

Caudal bombeo: 23,06 l/s      0,023 m<sup>3</sup>/s

Velocidad de paso referencia: 1 m/s

##### Superficie mínima requerida:

Llenado: 0,023 m<sup>2</sup>

0,023 m<sup>2</sup>

Ratio obturación: 70%

**Total superficie requerida: 0,039 m<sup>2</sup>**

##### Diseño filtro:

**Diámetro: 0,3 m**  
Altura Sup. filtrante: 0,4 m  
Zócalo (zona no filtrante): 0,2 m  
**Altura TOTAL filtro: 0,6 m**

##### Superficie total Bruta:

Área superior: 0,071 m<sup>2</sup>

Área lateral: 0,377 m<sup>2</sup>

Total Superficie Bruta: 0,448 m<sup>2</sup>

**Sup. BRUTA Diseño: 0,377 m<sup>2</sup>**

##### Superficie ocupada:

Separación pletinas  
verticales: 0,03 m  
n° pletinas verticales: 32 uds  
Espesor pletinas: 0,005 m

Separación barras horizontales:	0,25 m	
nº barras horizontales:	2 uds	
nº de barras por tramo:	2 uds	(Una en la cara interior y otra en la exterior, o dos en uno de los lados)
Espesor barras:	0,006 m	
Sup. Ocupada por pletinas:	0,064 m <sup>2</sup>	
Sup. Ocupada por barras:	0,023 m <sup>2</sup>	
<b>Total superficie ocupada:</b>	<b>0,064 m<sup>2</sup></b>	

<b>TOTAL SUPERFICIE NETA:</b>	<b>0,313 m<sup>2</sup></b>	<b>CUMPLE</b>
% Sup. Lateral libre:	83,02%	
	Qmax	Qmin
<b>Velocidad diseño:</b>		
Filtro limpio:	0,07 m/s	0,00 m/s
Con % de obturación:	0,25 m/s (0,7)	0,00 m/s

## 2.8 RED DE DRENAJE

Para el dimensionamiento de las tuberías de drenaje, ante la imposibilidad de conocer los caudales a drenar, se han realizado varios tanteos con las pendientes disponibles y los diámetros, eligiendo los considerados suficientes. De manera general, se supone que si el caudal de drenaje de la balsa, es superior al 5% del caudal de llenado, la balsa se considera que no es funcional.

En este caso, el caudal máximo de entrada es de 14,62 l/s, por lo que los drenajes deberían dimensionarse para una capacidad de un 5%, es decir 0,7 l/s.

La red de drenaje consta de dos drenajes perimetrales. Los drenajes vierten de forma individual a la arqueta correspondiente que, al ser registrable, permite ubicar las posibles fugas.

Estos drenajes confluyen en un único punto junto a la toma de fondo, en la parte interior de la balsa, para cruzar el dique de la balsa en dos tuberías, una por cada uno de los drenajes. Una vez cruzan la balsa, estas descargarán en una arqueta de control de drenajes. Para el bombeo, mediante una pequeña bomba de achique, a la cántara de aspiración.

## Formulación

Para el cálculo de las pérdidas de carga se ha recurrido a la fórmula de Manning, por considerarse como la más apropiada para estas condiciones de funcionamiento. Los datos y resultados se expresan en las tablas siguientes:

Material	PVC-Ranurado
Diámetro (mm)	110
Pendiente %	0,01
V (m/s)	0,13
Caudal (l/s)	0,7

En la anterior tabla vemos el caudal desalojado en función de la pendiente de los drenajes. Se ha considerado una pendiente del 0,1%, por lo que el caudal total que serán capaces de desalojar los dos drenajes será de 1,4 l/s (superior a los 0,7 l/s establecidos como mínimo).

## 2.9 CORONACIÓN Y CERRAMIENTO

Para la determinación de la anchura de coronación se emplea la siguiente expresión:

$$W = Z/5 + 3;$$

Siendo Z = altura del dique (m.); Z = 4 m

W = anchura de coronación (m.); W = 4 metros

Se proyecta finalmente la anchura de coronación de 4,00 m, considerándose ésta como la anchura requerida para poder transitar por la misma.

En la coronación se aplicará una capa de 0,20 m de zahorra natural compactada al 98% PM, con pendiente al exterior del 2% a fin de que haga la función de camino de servicio a lo largo de todo el perímetro.

Se prevé la instalación de un vallado mediante valla metálica de simple torsión galvanizada, con una altura mínima de 2 m, postes cada 3 m y postes maestros cada 30 m. El diámetro del alambre será de 2,2 mm con un paso de retícula de 50 mm.

Para acceder al interior de la coronación, a través del cerramiento, se prevé la colocación en la zona de acceso de dos puertas metálicas contiguas, una de 5,00 m de doble hoja para vehículos y otra de 1,00 m de hoja única para personas.

## 2.10 CAPACIDAD

Para ello, se realiza la semisuma del producto resultante de la sección que posee la balsa interiormente por la diferencia de cota que existe entre dichas secciones.

En la siguiente tabla, se muestra el resultado de dicha cubicación:

PERFIL	COTA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SEMISUMA (m <sup>2</sup> )	DISTANCIA (m)	VOLUMEN ACUM. (m <sup>3</sup> )
1	433	593			
2	434	859	726	1	726
3	435	1163	1011	1	1011
4	436,05	1525	1344	1,05	1411
			<b>TOTAL</b>		<b>3148</b>

## 2.11 CÁLCULO DE LOS GEOTEXILES DE LA Balsa

En la construcción de la balsa, la capa impermeable constará de una geomembrana. Para proteger esta membrana contra el punzonamiento y la abrasión, tanto durante la instalación como después de completada, se situará un geotextil de forma adyacente a la geomembrana.

Los cálculos presentes en este apartado nos indicarán el tipo de geomembrana exigida para cumplir con las funciones de protección.

### 2.11.1 MÉTODO DE DISEÑO

El diseño está basado en el Ensayo de Punzonamiento Piramidal, para cuantificar la capacidad de protección de los geotextiles. En este ensayo, un objeto piramidal que representa una piedra de canto angular presiona sobre la capa compuesta geotextil/geomembrana que está colocada sobre una placa metálica, simulando una sub-base rígida (que es la situación más desfavorable que puede darse en la práctica). Un equipo eléctrico indica la fuerza límite cuando

la geomembrana se punzona. Después de largas series de ensayos, se han deducido los valores básicos para los diferentes espesores de geomembrana y pesos unitarios de geotextil. Algunos resultados de ensayo típicos (en kN) se muestran en la siguiente tabla.

Espeor	Peso unitario (g/m <sup>2</sup> )					
membrana	208	409	608	810	1004	1216
-----+-----						
0.5 mm	0.37	0.68	0.88	1.17	1.58	1.93
1.0 mm	0.76	1.16	1.51	1.91	2.41	3.00
1.5 mm	1.22	1.64	2.03	2.49	3.00	3.51
2.0 mm	1.68	2.31	2.54	3.11	3.61	4.19

Cuando se realiza el diseño, la máxima presión de sobrecarga en el sistema se deduce (bien de la sobrecarga, o de la presión sobre el terreno del equipo de construcción), y se calcula la presión sobre una piedra (basándose en condiciones geométricas). Este valor se multiplica entonces por un Coeficiente de Seguridad y se compara con los resultados de los ensayos de laboratorio.

En la elección del coeficiente de seguridad, se tendrán en cuenta los siguientes parámetros: deformación permitida de la membrana, deformaciones de deslizamiento a largo plazo, influencia de la temperatura, tensiones aplicadas durante la construcción, consecuencias de un posible fallo, etc.

En la construcción de una balsa se ha considerado recomendable un coeficiente de seguridad de 3.

### 2.11.2 RESULTADOS DEL DIMENSIONAMIENTO

- Profundidad máxima agua: 3 m
- Peso unitario: 10 kN/m<sup>3</sup>
- Sobrecarga: 40 kN/m<sup>2</sup>
- Granulometría Max del suelo debajo del sistema: 20 mm
- Coeficiente de Seguridad: 3
- Espesor de la Geomembrana: 2,0 mm

Las características mínimas del geotextil a emplear son:

- Peso (g / m<sup>2</sup>) = 200
- Espesor a 2 kN/m<sup>2</sup> (mm) = 1,9
- Resistencia CBR a punzonamiento (N) = 2350.
- Tensión de tracción a tiras (kN/m) = 15,0.
- Elongación de rotura (%) = 75/35

Se elige un geotextil de 250 (g/m<sup>2</sup>) y una resistencia al punzonamiento de 2850 N.

## 2.12 ESTABILIDAD DE TALUDES

En el Anejo nº 6 "Estudio geotécnico" se detalla la metodología y el procedimiento de cálculo seguido para la determinación de la estabilidad de los taludes de la balsa.

### 2.12.1 RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA Balsa INFERIOR

Tabla resumen de las características técnicas de la balsa:

• Cota de coronación (m)	437,2
• Anchura de coronación (m)	4,00
• Cota de fondo media (m)	433
• Cota de agua (N.A.M.O.) (m)	436,05
• Altura de agua (N.A.M.O.) (m)	4,05
• Cota de agua (N.A.M.E.) (m)	436,13
• Volumen de agua (N.A.M.O.) (m <sup>3</sup> )	3.148
• Resguardo sobre N.A.M.O. (m)	1,15
• Superficie de fondo de balsa (m <sup>2</sup> )	593
• Perímetro fondo de balsa (m)	98
• Superficie lámina de agua (N.A.M.O.) (m <sup>2</sup> )	1.600
• Superficie de coronación (m <sup>2</sup> )	1.890
• Perímetro arista de coronación (m)	161
• Talud aguas arriba (interior)	2,5/1
• Talud aguas abajo desmonte (exterior)	1/1
• Talud aguas abajo terraplén (exterior)	2/1
• Volumen de desmonte (m <sup>3</sup> )	1.887,02
• Volumen de terraplén (m <sup>3</sup> )	27.93,51
• Superficie total ocupada por la balsa (m <sup>2</sup> )	3074

## 3 Balsa ELEVADA

La balsa elevada se encuentra situada en las parcelas 225, 226 y 548 del polígono 5 del término municipal de Cenicero. Esta balsa recoge las aportaciones de la estación de bombeo ubicada junto a la balsa a pie de canal y abastece a toda la superficie de riego.

### 3.1 CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO

Para establecer la capacidad mínima se ha realizado un balance de entradas salidas diarias, en función de las necesidades diarias de riego y las horas de bombeo.

En la siguiente tabla se expone el cálculo realizado, para el mes de máximas necesidades

JULIO	consumo	24,97	m3/ha y día	bombeo	83,03	m3/h	23,06	l/s
	sup	41,8	Has					
	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo	total
Embalse ini	2000,0	1620,5	1240,9	861,4	481,8	102,3	1051,1	
Consumo Valle	8 1043,7	8 1043,7	8 1043,7	8 1043,7	8 1043,7	24 1043,7	24 1043,7	88 1043,7
Llano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
Punta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
Embalse fin	1620,5	1240,9	861,4	481,8	102,3	1051,1	2000,0	88

Como puede observarse, con una balsa de 2.000 m<sup>3</sup>, cubrimos las necesidades bombeando exclusivamente en horas P6.

### 3.2 TUBERÍA DE LLENADO

#### 3.2.1 CAUDAL DE LLENADO

La determinación del caudal de llenado de la Balsa de Elevada se ha realizado a partir de las necesidades calculadas en el Anejo 3 "Estudio Agronómico".

Dado que la balsa se llena mediante bombeo desde la estación de bombeo ubicada junto a la Balsa Inferior, se limitan las horas de llenado a 88 h.

El caudal de llenado de esta conducción sería el resultado del producto entre el caudal ficticio continuo adoptado (0,289 l/s y ha) y la superficie total de riego (41,77 ha), considerando

las horas de funcionamiento del bombeo (88 h a la semana), lo que supondría un caudal de 23,05 l/s.

### 3.2.2 CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA TUBERÍA DE LLENADO

Para el sistema de llenado de la balsa se ha proyectado una conducción en PEAD, cuyas características principales son las siguientes:

Material: ..... PEAD  
 Timbraje: ..... 10 atm  
 Diámetro nominal: ..... 200-225 mm  
 Longitud tubería (ver NOTA): ..... 812 m  
 NAMO: ..... 625,90 msnm

Habrá 442 metros de 225 y 370 metros de 200 mm

NOTA: La longitud de impulsión incluye el tramo de entrada en la Balsa Elevada.

#### Formulación.

Para verificar la funcionalidad de este elemento, se determinó la pérdida de carga por rozamiento de esta conducción, mediante la fórmula de Darcy-Weisbach de expresión:

$$H_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

Dónde: Hf = Pérdida de carga en m.c.a.  
 f = Factor de fricción (adimensional).  
 L = Longitud del tramo en m.  
 D = Diámetro interior de la tubería en m.  
 V = Velocidad de la tubería en m/s.  
 g = Aceleración de la gravedad 9,8 m/s<sup>2</sup>.

El factor de fricción se ha calculado por la fórmula de White Colebrook, de expresión:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{2,51}{Re \sqrt{f}} + \frac{Ka}{3,71D} \right)$$

Dónde: Re = Núm. de Reynolds.  
 Ka = Coeficiente de rugosidad absoluta.  
 (Ka = 0,007 para las tuberías de PEAD)

Obteniéndose los siguientes resultados:

Tramo	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Hf (mca)
Impulsión	23,05	0,75/0,95	2,65

### 3.3 ALIVIADERO

Del mismo modo que en la balsa Inferior, se calcula la máxima lluvia diaria para un periodo de retorno considerado de 50 años. Tal y como se estableció en la anterior balsa, la lluvia máxima en una hora es de 29,81 mm.

Superficie interior ..... 1.357 m<sup>2</sup>  
 Lluvia considerada ..... 29,81 mm/h  
 Caudal a desalojar ..... 11,23 l/s

Teniendo en cuenta esto, el caudal considerado en este caso para el dimensionamiento del aliviadero será de 34,28 l/s, obtenido de la suma del caudal de bombeo (23,05 l/s) y del caudal resultante de la lluvia considerada (11,23 l/s).

Los cálculos de este aliviadero se recogen a continuación, mediante la siguiente expresión:

$$Q_i = 1,82 \cdot L \cdot (h)^{\frac{3}{2}}$$

donde h es la elevación de la lámina de agua sobre el labio vertiente del aliviadero y L la longitud de dicho labio vertiente.

A continuación, se recoge las características y el resultado de los cálculos realizados, para distintas longitudes de labio de vertido:

	Q (m <sup>3</sup> /s)	L (m)	h (m)
Aliviadero	0,03428	0,5	0,112
	0,03428	1,0	0,070
	0,03428	1,5	0,054

Se adopta el criterio de considerar un labio de 1 m. de longitud, con lo que el Nivel de Almacenamiento Máximo Extraordinario (NAME) queda fijado con una altura de vertido de 0,07 m., es decir, a la cota 479,12 msnm.

La arqueta del aliviadero tendrá unas dimensiones interiores en planta de 1 x 1 m y una altura mínima de 1 m, en HA-35 armado de 20 cm de espesor, con doble mallazo de 12 mm de diámetro en cuadrícula de 0,15x0,15 m.

La tubería que evacuará el agua de alivio será de Acero Helicosoldado DN 219 de 4 mm de espesor con una longitud de 11 m.

### 3.4 RESGUARDO

#### 3.4.1 DETERMINACIÓN DEL NAMO

Denominaremos como NAMO al Nivel de Almacenamiento Máximo Ordinario, cuyo volumen de almacenamiento será el comprendido entre la cota de fondo de la balsa y el labio de vertido del aliviadero.

En este caso la altura de almacenamiento es de 3,05 m, con lo que la cota de Nivel de Almacenamiento Máximo Ordinario será 479,05 m.s.n.m.

#### 3.4.2 DETERMINACIÓN DEL NAME

Denominaremos como NAME al Nivel de Almacenamiento Máximo Extraordinario, cuyo volumen de almacenamiento será el comprendido entre la cota de fondo de la balsa y la altura máxima de vertido sobre el labio de vertido del aliviadero.

El máximo caudal a aliviar tal y como se ha calculado anteriormente será de 34,28 l/s.

Para un labio de vertido de 1 m de longitud y un caudal máximo a evacuar de 34,28 l/s, obtendremos una altura máxima de vertido por encima del labio del aliviadero de 0,07 m aproximadamente. Por lo tanto, el NAME quedará definido en la cota 479,12 m.

#### 3.4.3 DETERMINACIÓN DEL RESGUARDO Y COTA DE CORONACIÓN

La altura de coronación de la balsa quedará determinada por la cota del NAME más el resguardo que asegure que las olas, en el momento en que se produce el mencionado NAME, no salten por encima del dique.

Para la estimación del resguardo necesario se recomienda la utilización de la siguiente expresión empírica, en m:

$$h = 1,5 \times h_1$$

$$h_1 = 0,6 \times \sqrt[4]{L}; \quad \text{siendo L el fetch en Km.}$$

Considerando un valor del fetch de 50 m, siendo éste el valor de la mayor longitud de recorrido del viento en la lámina de agua, obtenemos un resguardo mínimo de 0,57 m.

Así pues, considerando la altura de vertido de agua sobre el labio de vertido del aliviadero, establecida en la cota 479,12 m obtenemos un resguardo efectivo respecto a esta situación de NAME de 0,975 m, superior al resguardo recomendado por la fórmula empírica mencionada anteriormente (0,851 m).

Por último, la cota de coronación quedará determinada en la cota 480 estando 0,95 metros por encima del NAMO.

### 3.5 TOMA DE FONDO

La toma de fondo viene establecida por la tubería de impulsión y las necesidades de abastecimiento a la red de riego, habiéndose establecido ya en 225 mm

Se instalará una tubería Acero Helicosoldado DN 219 de 4 mm de espesor

### 3.6 JAULA DE DESBASTE

Se diseña una jaula de desbaste de 250 mm de diámetro y 600 mm de altura, dejando un zócalo de 20 cm de zona no filtrante para retener posibles lodos.

#### JAULA TOMA FONDO.

##### Condiciones de diseño:

Caudal riego: 23,05 l/s      0,02305 m<sup>3</sup>/s

Velocidad de paso referencia: 1 m/s

##### Superficie mínima requerida:

Riego: 0,023 m<sup>2</sup>

0,023 m<sup>2</sup>



Ratio obturación: 70%

**Total superficie requerida: 0,03919 m<sup>2</sup>**

**Diseño filtro:**

<b>Diámetro:</b>	<b>0,25 m</b>
Altura Sup. filtrante:	0,4 m
Zócalo (zona no filtrante):	0,2 m
<b>Altura TOTAL filtro:</b>	<b>0,6 m</b>

**Superficie total Bruta:**

Área superior:	0,049 m <sup>2</sup>
Área lateral:	0,314 m <sup>2</sup>
Total Superficie Bruta:	0,363 m <sup>2</sup>
<b>Sup. BRUTA Diseño:</b>	<b>0,314 m<sup>2</sup></b>

**Superficie ocupada:**

Separación pletinas verticales:	0,03 m	
nº pletinas verticales:	27 uds	
Espesor pletinas:	0,005 m	
Separación barras horizontales:	0,25 m	
nº barras horizontales:	2 uds	
nº de barras por tramo:	2 uds	(Una en la cara interior y otra en la exterior, o dos en uno de los lados)
Espesor barras:	0,006 m	

Sup. Ocupada por pletinas:	0,054 m <sup>2</sup>
Sup. Ocupada por barras:	0,019 m <sup>2</sup>
<b>Total superficie ocupada:</b>	<b>0,054 m<sup>2</sup></b>

**TOTAL SUPERFICIE NETA: 0,260 m<sup>2</sup> CUMPLE**

% Sup. Lateral libre: 82,81%

**Velocidad diseño:** Qmax

Filtro limpio: 0,09 m/s

Con % de obturación: 0,30 m/s (0,7)

Qmin:

0,00 m/s

0,00 m/s

**3.7 RED DE DRENAJE**

Para el dimensionamiento de las tuberías de drenaje, ante la imposibilidad de conocer los caudales a drenar, se han realizado varios tanteos con las pendientes disponibles y los diámetros, eligiendo los considerados suficientes. De manera general, se supone que si el caudal de drenaje de la balsa, es superior al 5% del caudal de llenado, la balsa se considera que no es funcional.

En este caso, el caudal máximo de entrada es de 23,05 l/s, por lo que los drenajes deberían dimensionarse para una capacidad de un 5%, es decir 1,15 l/s.

La red de drenaje consta de dos drenajes principales perimetrales y uno central de PVC ranurado Ø 110 que permiten una sectorización de la balsa. Los drenajes vierten de forma individual a la arqueta correspondiente que, al ser registrable, permite ubicar las posibles fugas.

**Formulación**

Para el cálculo de las pérdidas de carga se ha recurrido a la fórmula de Manning, por considerarse como la más apropiada para estas condiciones de funcionamiento. Los datos y resultados se expresan en las tablas siguientes:

Material	PVC-Ranurado
Diámetro (mm)	110
Pendiente %	0,02
V (m/s)	0,2
Caudal (l/s)	1,2

En la anterior tabla vemos el caudal desalojado en función de la pendiente de los drenajes. Se ha considerado una pendiente del 0,02%, por lo que el caudal total que serán capaces de desalojar los dos drenajes será de 2,4 l/s (superior a los 1,15 l/s establecidos como máximo)

### 3.8 CORONACIÓN Y CERRAMIENTO

Para la determinación de la anchura de coronación se emplea la siguiente expresión:

$$W = Z/5 + 3;$$

Siendo Z = altura del dique (m.); Z = 5 m

W = anchura de coronación (m.); W = 4 metros

Se proyecta finalmente la anchura de coronación de 4,00 m, considerándose ésta como la anchura requerida para poder transitar por la misma.

En la coronación se aplicará una capa de 0,20 m de zahorra natural compactada al 98% PM, con pendiente al exterior del 2% a fin de que haga la función de camino de servicio a lo largo de todo el perímetro.

Con el fin de evitar la caída en el interior del vaso de personas o animales se prevé la instalación de un cerramiento de valla por el exterior de la coronación.

Se prevé la instalación de un vallado mediante valla metálica de simple torsión, con una altura mínima de 2 m, postes cada 3 m y postes maestros cada 30 m. El diámetro del alambre será de 2,7 mm con un paso de retícula de 50 mm.

Para acceder al interior de la coronación, a través del cerramiento, se prevé la colocación en la zona de acceso de una puerta metálica de doble hoja, con una anchura total de 5,00 m.

### 3.9 CÁLCULO DE LOS GEOTEXTILES DE LA BALSA

En la construcción de la balsa, la capa impermeable constará de una geomembrana. Para proteger esta membrana contra el punzonamiento y la abrasión, tanto durante la instalación como después de completada, se situará un geotextil de forma adyacente a la geomembrana.

Los cálculos presentes en este apartado nos indicarán el tipo de geomembrana exigida para cumplir con las funciones de protección.

### 3.9.1 MÉTODO DE DISEÑO

El diseño está basado en el Ensayo de Punzonamiento Piramidal, para cuantificar la capacidad de protección de los geotextiles. En este ensayo, un objeto piramidal que representa una piedra de canto angular presiona sobre la capa compuesta geotextil/geomembrana que está colocada sobre una placa metálica, simulando una sub-base rígida (que es la situación más desfavorable que puede darse en la práctica). Un equipo eléctrico indica la fuerza límite cuando la geomembrana se punzona. Después de largas series de ensayos, se han deducido los valores básicos para los diferentes espesores de geomembrana y pesos unitarios de geotextil. Algunos resultados de ensayo típicos (en kN) se muestran en la siguiente tabla.

Espe- sor	Peso unitario (g/m <sup>2</sup> )					
membrana	208	409	608	810	1004	1216
0.5 mm	0.37	0.68	0.88	1.17	1.58	1.93
1.0 mm	0.76	1.16	1.51	1.91	2.41	3.00
1.5 mm	1.22	1.64	2.03	2.49	3.00	3.51
2.0 mm	1.68	2.31	2.54	3.11	3.61	4.19

Cuando se realiza el diseño, la máxima presión de sobrecarga en el sistema se deduce (bien de la sobrecarga, o de la presión sobre el terreno del equipo de construcción), y se calcula la presión sobre una piedra (basándose en condiciones geométricas). Este valor se multiplica entonces por un Coeficiente de Seguridad y se compara con los resultados de los ensayos de laboratorio.

En la elección del coeficiente de seguridad, se tendrán en cuenta los siguientes parámetros: deformación permitida de la membrana, deformaciones de deslizamiento a largo plazo, influencia de la temperatura, tensiones aplicadas durante la construcción, consecuencias de un posible fallo, etc.

En la construcción de una balsa se ha considerado recomendable un coeficiente de seguridad de 3.

### 3.9.2 RESULTADOS DEL DIMENSIONAMIENTO

- Profundidad máxima agua: 3 m
- Peso unitario: 10 kN/m<sup>3</sup>
- Sobrecarga: 40 kN/m<sup>2</sup>
- Granulometría Max del suelo debajo del sistema: 20 mm
- Coeficiente de Seguridad: 3
- Espesor de la Geomembrana: 2,0 mm

Las características mínimas del geotextil a emplear son:

- Peso (g / m<sup>2</sup>) = 200
- Espesor a 2 kN/m<sup>2</sup> (mm) = 1,9
- Resistencia CBR a punzonamiento (N) = 2350.
- Tensión de tracción a tiras (kN/m) = 15,0.
- Elongación de rotura (%) = 75/35

Se elige un geotextil de 250 (g/m<sup>2</sup>) y una resistencia al punzonamiento de 2850 N.

### 3.10 ESTABILIDAD DE TALUDES

En el Anejo nº 6 "Estudio geotécnico" se detalla la metodología y el procedimiento de cálculo seguido para la determinación de la estabilidad de los taludes de la balsa.

### 3.11 CAPACIDAD

Para ello, se realiza la semisuma del producto resultante de la sección que posee la balsa interiormente por la diferencia de cota que existe entre dichas secciones.

En la siguiente tabla, se muestra el resultado de dicha cubicación:

PERFIL	COTA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SEMISUMA (m <sup>2</sup> )	DISTANCIA (m)	VOLUMEN ACUM. (m <sup>3</sup> )
1	476	364			
2	477	564	464	1	464
3	478	797	680,5	1	681
4	479,05	1074	935,5	1,05	982
				<b>TOTAL</b>	<b>2127</b>

### 3.12 RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA Balsa ELEVADA

Tabla resumen de las características técnicas de la balsa:

• Cota de coronación (m)	480
• Anchura de coronación (m)	4,00
• Cota de fondo media (m)	476
• Cota de agua (N.A.M.O.) (m)	479,05
• Altura de agua (N.A.M.O.) (m)	3,05
• Cota de agua (N.A.M.E.) (m)	479,13
• Volumen de agua (N.A.M.O.) (m <sup>3</sup> )	2.127
• Resguardo sobre N.A.M.O. (m)	0,95
• Superficie de fondo de balsa (m <sup>2</sup> )	364
• Perímetro fondo de balsa (m)	82
• Superficie lámina de agua (N.A.M.O.) (m <sup>2</sup> )	10140
• Superficie de coronación (m <sup>2</sup> )	1.357
• Perímetro arista de coronación (m)	139
• Talud aguas arriba (interior)	2,25/1
• Talud aguas abajo desmonte (exterior)	1/1
• Talud aguas abajo terraplén (exterior)	1,75/1
• Volumen de desmonte (m <sup>3</sup> )	5.178,50
• Volumen de terraplén (m <sup>3</sup> )	1.731,63
• Superficie total ocupada por la balsa (m <sup>2</sup> )	2.466

## **ANEJO N° 9.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES**

## ÍNDICE

### ANEJO 9.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBRA CIVIL ESTACIÓN DE BOMBEO .....</b>	<b>1</b>
<b>2.1</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2.2</b>	<b>CERRAMIENTO Y SOLERA.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>CÁLCULO CÁNTARA.....</b>	<b>1</b>
<b>3.1</b>	<b>CÁNTARA.....</b>	<b>1</b>

## ANEJO 9.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES

### 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO

En el presente anejo se describe los elementos constructivos de las siguientes infraestructuras:

- Obra Civil Estación de Bombeo.
- Cántara

### 2 OBRA CIVIL ESTACIÓN DE BOMBEO

#### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN

Para una parte de la zona regable se requiere la instalación de un sistema de bombeo, debido a la cota del terreno y el nivel de balsa considerado. Por ello, se plantea la ejecución de una caseta para albergar un bombeo, disponiendo en el mismo diferentes elementos como son los colectores, una bomba de impulsión, valvulería asociada.

Para albergar el bombeo, se plantea la ejecución de una caseta prefabricada de hormigón de 8 m de largo, 5 m de anchura y una altura de 3 m. La edificación prefabricada se evalúa con una casa comercial, planteándose una estructura formada por 4 muros portantes y una cubierta de hormigón. Mediante estos elementos se consigue tanto la labor de cierre de la instalación como la capacidad estructural, por la capacidad portante propia de los muros. Al transmitir los muros las cargas propias y provenientes de los factores ambientales de forma lineal y repartida en toda su base se considera lo más adecuado realizar una losa de hormigón HA-35/B/20/XA3 de 30 cm de espesor, armada a doble cara con barras de 12 mm de diámetro, cada 15 cm. La losa dispondrá de una medida de 1 m superior en cada dirección, es decir unas dimensiones de 10 x 7 m. esta losa permitirá realizar las labores de cimentación, solera de la edificación, y a su vez una pequeña acera perimetral.

Es importante que en fase de obra se haga un estudio geotécnico del suelo con los ensayos pertinentes para caracterizar el suelo.

#### 2.2 CERRAMIENTO Y SOLERA

En el interior del edificio se espera el apoyo de parte de los elementos de bombeo sobre el terreno, debiendo realizarse una adecuada base de apoyo, que se prevé realizar para ello una solera de hormigón anteriormente mencionada.

Parte de las instalaciones, como pueden ser conducciones, filtro... se apoyarán en la solera de hormigón a realizar, y en los casos necesarios en macizos de hormigón que apoyaran sobre la misma, como podrían ser las bancadas para las bombas. La solera deberá disponer de una adecuada base de apoyo, que se realizará con material seleccionado compactado al 98% P.M. y con un espesor mínimo de 40 cm.

Además de estos elementos la edificación dispondrá de una puerta de acceso para peatones y para vehículos de mediano tamaño (3,5x4 m). Y dispondrá de ventanas y huecos de ventilación repartidos por el edificio. Además de incluir la instalación de extractores de aire para permitir la renovación del aire del interior.

En la cubierta, se dispondrá un cerramiento mediante panel tipo sándwich de 30 mm de espesor que irá sobre las viguetas, o el cerramiento de cubierta se podrá realizar mediante otra variante.

Contará con instalaciones de saneamiento, para la evacuación de agua del interior de la instalación, como, por ejemplo: las tuberías de salida de los drenajes, del filtro general, ....

### 3 CÁLCULO CÁNTARA

#### 3.1 CÁNTARA

Como se ha descrito con anterioridad, es necesario realizar una cántara en la parte central de la estación de bombeo para un correcto bombeo de los equipos planteados. A continuación, se comprueba su integridad estructural.

El hormigón a utilizar según la nota técnica que se encuentra en el Anejo 6\_Estudio Geotécnico es el HA-35/B/20/XA3.

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Cabeza cántara	1	Cabeza cántara	4.36	4.36
0	Cimentación				0.00

#### MUROS

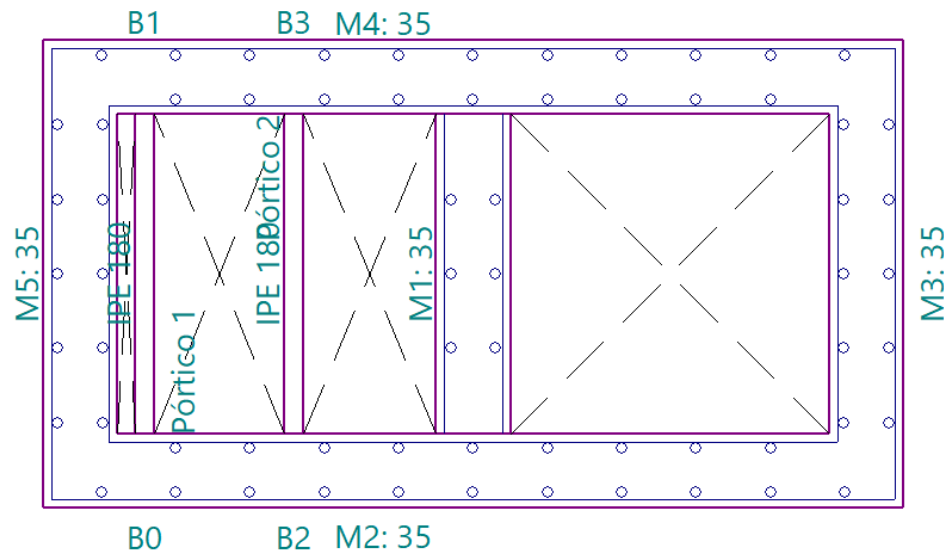
Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro



Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M2	Muro de hormigón armado	0-1	( 0.00, 0.00)	( 3.35, 0.00)	1	0+0.35=0.35
M3	Muro de hormigón armado	0-1	( 3.35, 0.00)	( 3.35, 1.50)	1	0+0.35=0.35
M4	Muro de hormigón armado	0-1	( 0.00, 1.50)	( 3.35, 1.50)	1	0.35+0=0.35
M5	Muro de hormigón armado	0-1	( 0.00, 0.00)	( 0.00, 1.50)	1	0.35+0=0.35
M1	Muro de hormigón armado	0-1	( 1.68, 0.00)	( 1.68, 1.50)	1	0.175+0.175=0.35



Referencia	Zapata del muro	
M4	Viga de cimentación: 0.450 x 0.500 Vuelos: izq.:0.10 der.:0.00 canto:0.50  -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>	Tensiones admisibles
M5	Viga de cimentación: 0.450 x 0.500 Vuelos: izq.:0.10 der.:0.00 canto:0.50  -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>	Tensiones admisibles
M1	Viga de cimentación: 0.350 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.50  -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>	Tensiones admisibles

Losas y elementos de cimentación

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m <sup>3</sup> )	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm <sup>2</sup> )	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm <sup>2</sup> )
Todas	50	10000.00	2.00	3.00

Normas consideradas

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

**Categoría de uso:** A. Zonas residenciales

Empujes y zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M2	Viga de cimentación: 0.450 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.10 canto:0.50  -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.450 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.10 canto:0.50  -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>	Tensiones admisibles

Acciones consideradas

Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (t/m <sup>2</sup> )
Cabeza Cántara	0.04	0.00
Cimentación	0.00	0.00

Se tiene en cuenta, aunque no es relevante, una sobrecarga de uso en la planta 1. Como criterio, se ha cogido la carga que se proporciona en el Código Técnico de la Edificación SE-AE, para cubiertas accesibles únicamente para conservación, en específico de tipo G1, dado que se producirá ese tipo de sobrecarga en casos muy puntuales para el mantenimiento.

Viento

Sin acción del viento

Sismo

Sin acción de sismo

Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	--

Empujes en muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Defecto	Cargas muertas	Con relleno: Cota 4.36 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.80 t/m <sup>3</sup> Densidad sumergida 1.10 t/m <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 %	M2, M3, M4, M5

Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m<sup>2</sup>)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cimentación	Qa (Qa (agua))	Superficial	4.16	(1.40,1.50) (0.00,1.50) (0.00,0.00) (1.40,0.00)
	Qa (Qa (agua))	Superficial	4.16	(3.35,1.50) (1.95,1.50) (1.95,0.00) (3.35,0.00)
Cabeza Cántara	Cargas muertas	Puntual	0.17	(0.13,0.75)
	Cargas muertas	Puntual	0.17	(0.83,0.75)

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

Situaciones del proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Con coeficientes de combinación

Sin coeficientes de combinación

Donde:

G<sub>k</sub> Acción permanente

P<sub>k</sub> Acción de pretensado

Q<sub>k</sub> Acción variable

γ<sub>G</sub> Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ<sub>P</sub> Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

γ<sub>Q,1</sub> Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ<sub>Q,i</sub> Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

ψ<sub>p,1</sub> Coeficiente de combinación de la acción variable principal

ψ<sub>a,i</sub> Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

COEFICIENTES DE SEGURIDAD ( $\gamma$ ) Y COEFICIENTES DE COMBINACIÓN ( $\psi$ )

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Materiales utilizados

Hormigones

Elemento	Hormigón	$f_{ck}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\gamma_c$	Árido		$E_c$ (kp/cm <sup>2</sup> )
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	255	1.50	Cuarcita	15	320856

Aceros por elemento y posición

Aceros en barras

Elemento	Acero	$f_{yk}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\gamma_s$
Todos	B 500 S	5097	1.15

Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M2	Cabeza Cántara	35.0	0.00/4.36	Peso propio	11.80	-0.03	0.53	-0.01	0.96	0.02	0.02	-0.03	0.01	0.00	-0.02	0.03
				Cargas muertas	0.41	0.01	0.87	0.04	4.56	-0.05	0.05	-0.20	0.07	-0.04	-0.33	0.16
				Sobrecarga de uso	0.05	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	-0.01	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Qa (Qa (agua))	0.42	0.00	-0.30	0.00	-0.59	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M3	Cabeza Cántara	35.0	0.00/4.36	Peso propio	5.16	-0.25	-0.00	-0.48	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	
				Cargas muertas	0.07	-0.30	-0.00	-1.79	-0.00	0.02	0.01	-0.00	0.00	0.07	0.01	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.02	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Qa (Qa (agua))	-0.01	0.16	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M4	Cabeza Cántara	35.0	0.00/4.36	Peso propio	11.81	0.01	-0.54	0.00	-0.98	-0.01	0.02	-0.03	-0.01	0.00	-0.03	
				Cargas muertas	0.41	-0.01	-0.89	0.04	-4.73	-0.02	-0.00	-0.20	-0.06	-0.03	0.27	-0.16
				Sobrecarga de uso	0.05	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.05	-0.01	-0.00	0.00	0.00	-0.00
				Qa (Qa (agua))	0.42	-0.01	0.31	-0.00	0.60	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M5	Cabeza Cántara	35.0	0.00/4.36	Peso propio	5.20	0.27	0.00	0.48	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
				Cargas muertas	0.30	0.26	0.01	1.70	0.02	0.01	0.02	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Qa (Qa (agua))	-0.02	-0.17	0.00	-0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M1	Cabeza Cántara	35.0	0.00/4.36	Peso propio	8.82	0.00	0.00	0.01	0.02	-0.00	0.02	0.00	-0.00	0.00	0.00	
				Cargas muertas	-0.84	-0.01	-0.03	0.00	0.15	0.01	0.27	0.00	0.04	0.01	0.05	0.00
				Sobrecarga de uso	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Qa (Qa (agua))	-0.82	-0.00	-0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M2	Peso propio	11.80	-0.03	0.53	-0.01	0.96	0.02
	Cargas muertas	0.41	0.01	0.87	0.04	4.56	-0.05
	Sobrecarga de uso	0.05	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qa (Qa (agua))	0.42	0.00	-0.30	0.00	-0.59	-0.02
M3	Peso propio	5.16	-0.25	-0.00	-0.48	0.00	0.00
	Cargas muertas	0.07	-0.30	-0.00	-1.79	-0.00	0.02
	Sobrecarga de uso	0.02	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Qa (Qa (agua))	-0.01	0.16	0.00	0.32	0.00	0.00
M4	Peso propio	11.81	0.01	-0.54	0.00	-0.98	-0.01
	Cargas muertas	0.41	-0.01	-0.89	0.04	-4.73	-0.02
	Sobrecarga de uso	0.05	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Qa (Qa (agua))	0.42	-0.01	0.31	-0.00	0.60	0.02
M5	Peso propio	5.20	0.27	0.00	0.48	-0.00	0.00
	Cargas muertas	0.30	0.26	0.01	1.70	0.02	0.01
	Sobrecarga de uso	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	Qa (Qa (agua))	-0.02	-0.17	0.00	-0.31	0.00	0.00
M1	Peso propio	8.82	0.00	0.00	0.01	0.02	-0.00
	Cargas muertas	-0.84	-0.01	-0.03	0.00	0.15	0.01
	Sobrecarga de uso	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qa (Qa (agua))	-0.82	-0.00	-0.00	-0.01	-0.01	0.00

PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

Muros

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M2: Longitud: 335 cm [Nudo inicial: 0.00;0.00 -> Nudo final: 3.35;0.00]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Cabeza Cántara (e=35.0 cm)	Arm. vert. der.	0.40	-6.37	-0.80	0.23	-0.13	0.12	-0.06	---	---
	Arm. horz. der.	0.39	-3.38	-2.45	-0.07	0.07	-0.67	-0.06	---	---
	Arm. vert. izq.	0.73	-6.37	-0.80	0.23	0.92	0.12	-0.06	---	---
	Arm. horz. izq.	0.40	-3.13	-2.25	-0.02	-0.06	0.73	-0.01	---	---
	Hormigón	2.49	-6.37	-0.80	0.23	0.92	0.12	-0.06	---	---
	Arm. transve.	0.74	-4.97	-1.16	0.59	---	---	---	-1.05	0.09

Muro M3: Longitud: 150 cm [Nudo inicial: 3.35;0.00 -> Nudo final: 3.35;1.50]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cimentación - Cabeza Cántara (e=35.0 cm)	Arm. vert. der.	0.36	-3.69	-2.88	0.03	-0.37	-0.46	-0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.33	-3.67	-2.88	0.03	-0.37	-0.46	-0.00	---	---
	Arm. vert. izq.	0.50	-5.48	-0.47	-0.10	0.48	0.07	-0.02	---	---
	Arm. horz. izq.	0.26	-1.84	-3.18	0.09	0.08	0.23	-0.01	---	---
	Hormigón	1.71	-5.48	-0.47	-0.10	0.48	0.07	-0.02	---	---
	Arm. transve.	0.14	-3.94	-2.47	0.02	---	---	---	-0.19	0.07

Muro M4: Longitud: 335 cm [Nudo inicial: 0.00;1.50 -> Nudo final: 3.35;1.50]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t-m/m)	My (t-m/m)	Mxy (t-m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)	
Cimentación - Cabeza Cántara (e=35.0 cm)	Arm. vert. der.	0.69	-6.35	-0.80	0.27	-0.83	-0.10	0.02	---	---	
	Arm. horz. der.	0.36	-3.99	-2.31	0.06	0.08	-0.62	-0.00	---	---	
	Arm. vert. izq.	0.38	-4.34	-1.84	0.48	0.35	0.47	0.03	---	---	
	Arm. horz. izq.	0.38	-3.42	-2.49	-0.03	0.23	0.62	-0.05	---	---	
	Hormigón	2.35	-6.35	-0.80	0.27	-0.83	-0.10	0.02	---	---	
	Arm. transve.	0.89	-4.84	-1.05	0.76	---	---	---	1.26	-0.02	

Muro M5: Longitud: 150 cm [Nudo inicial: 0.00;0.00 -> Nudo final: 0.00;1.50]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t-m/m)	My (t-m/m)	Mxy (t-m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)	
Cimentación - Cabeza Cántara (e=35.0 cm)	Arm. vert. der.	0.42	-5.32	-0.46	0.18	-0.31	-0.02	-0.03	---	---	
	Arm. horz. der.	0.38	-1.95	-3.05	-0.24	0.04	-0.56	0.00	---	---	
	Arm. vert. izq.	0.33	-5.32	-0.46	0.18	0.11	-0.02	-0.03	---	---	
	Arm. horz. izq.	0.36	-3.32	-3.27	-0.05	0.31	0.48	-0.00	---	---	
	Hormigón	1.47	-5.32	-0.46	0.18	-0.31	-0.02	-0.03	---	---	
	Arm. transve.	0.33	-3.32	-3.27	-0.05	---	---	---	-0.46	-0.03	

Muro M1: Longitud: 150 cm [Nudo inicial: 1.68;0.00 -> Nudo final: 1.68;1.50]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t-m/m)	My (t-m/m)	Mxy (t-m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)	
Cimentación - Cabeza Cántara (e=35.0 cm)	Arm. vert. der.	0.40	-8.04	-0.80	0.64	-0.16	0.00	0.00	---	---	
	Arm. horz. der.	0.27	-1.65	-6.31	-0.20	-0.03	0.01	0.01	---	---	
	Arm. vert. izq.	0.40	-8.04	-0.80	0.64	0.16	0.00	0.00	---	---	
	Arm. horz. izq.	0.28	-2.58	-6.04	0.08	-0.05	0.07	-0.00	---	---	
	Hormigón	1.42	-8.04	-0.80	0.64	-0.16	0.00	0.00	---	---	
	Arm. transve.	0.07	-2.76	-5.56	-0.06	---	---	---	-0.10	-0.01	

Listado de armados de muros

Muro M2: Longitud: 335 cm [Nudo inicial: 0.00;0.00 -> Nudo final: 3.35;0.00]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Cabeza Cántara	35.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 150 cm [Nudo inicial: 3.35;0.00 -> Nudo final: 3.35;1.50]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Cabeza	35.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 335 cm [Nudo inicial: 0.00;1.50 -> Nudo final: 3.35;1.50]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Cabeza Cántara	35.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M5: Longitud: 150 cm [Nudo inicial: 0.00;0.00 -> Nudo final: 0.00;1.50]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Cabeza Cántara	35.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

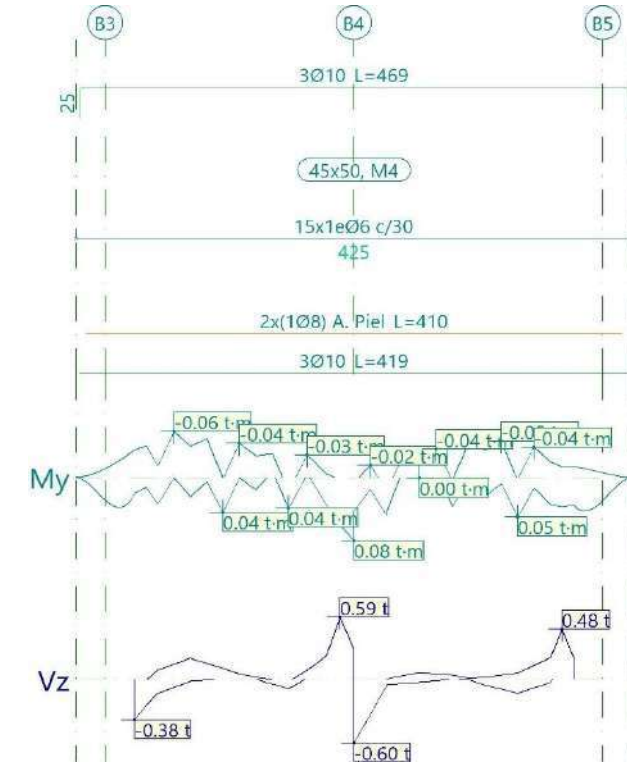
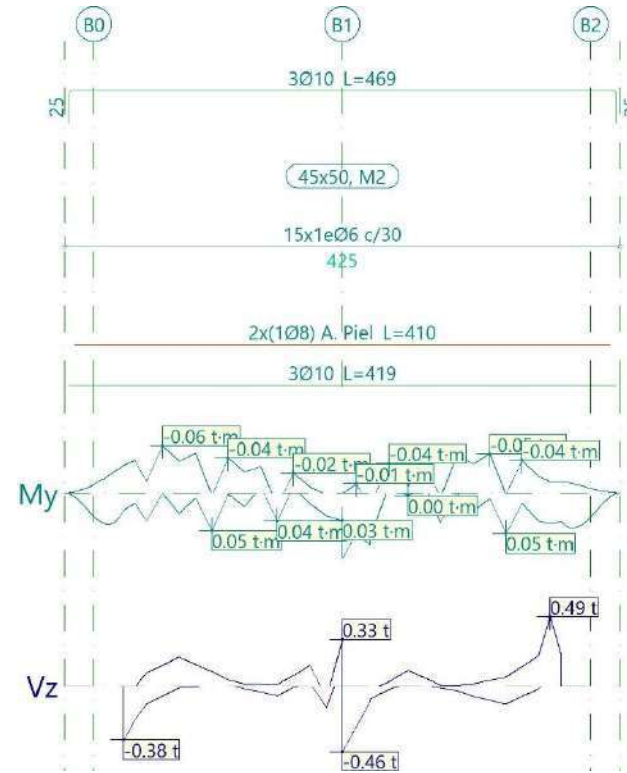
Muro M1: Longitud: 150 cm [Nudo inicial: 1.68;0.00 -> Nudo final: 1.68;1.50]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Cabeza Cántara	35.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

VIGAS DE CIMENTACIÓN

Pórtico 1		Tramo: B0-B2		
Sección		45x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[t-m]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Momento máx. x	[t-m]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Cortante mín. x	[t]	<b>-0.38</b>	<b>-0.46</b>	<b>-0.13</b>
	[m]	0.00	1.68	2.93
Cortante máx. x	[t]	<b>0.20</b>	<b>0.33</b>	<b>0.49</b>
	[m]	0.43	1.68	3.26
Torsor mín. x	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Torsor máx. x	[t]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real <b>2.36</b>	Real <b>2.36</b>	Real <b>2.36</b>
		Nec. 0.00	Nec. 0.00	Nec. 0.00
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real <b>2.36</b>	Real <b>2.36</b>	Real <b>2.36</b>
		Nec. 0.00	Nec. 0.00	Nec. 0.00
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real <b>1.88</b>	Real <b>1.88</b>	Real <b>1.88</b>
		Nec. 0.23	Nec. 0.28	Nec. 0.29

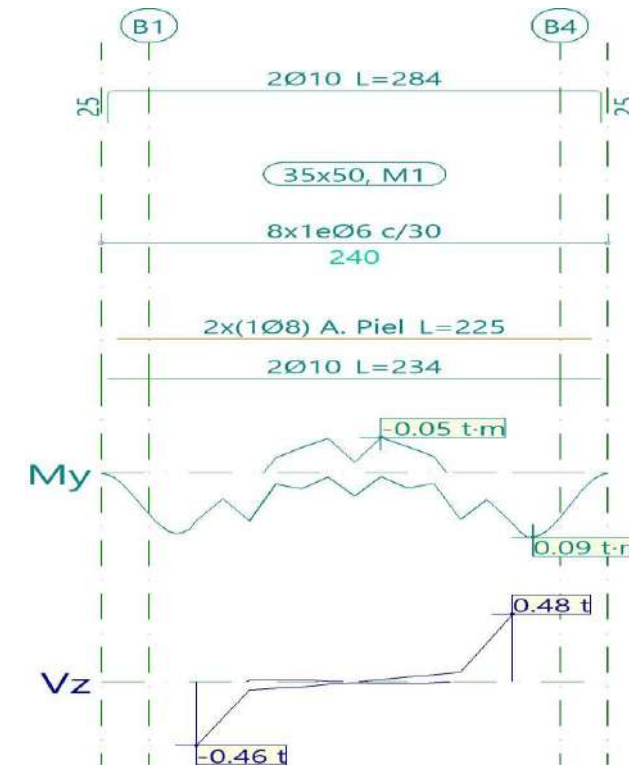
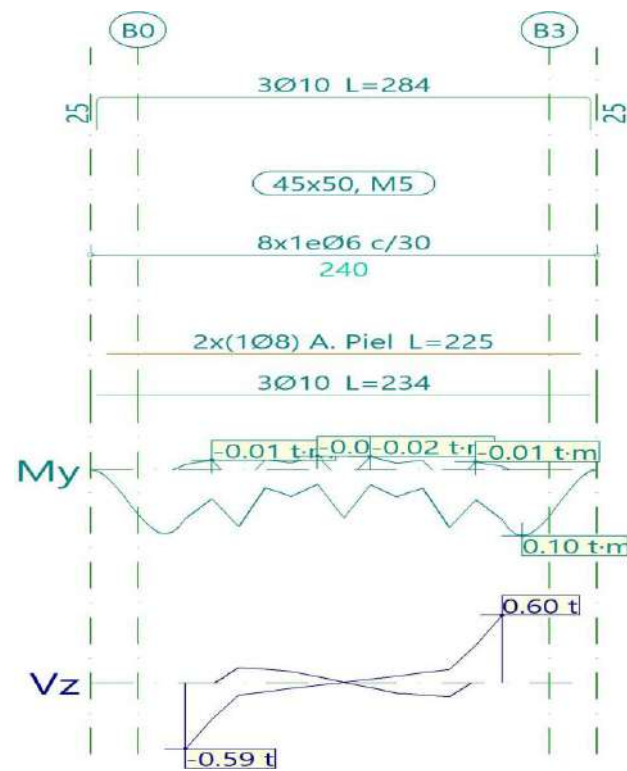




Pórtico 2		Tramo: B3-B5			
Sección		45x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Momento máx.	[t·m]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Cortante mín.	[t]	<b>-0.38</b>	<b>-0.60</b>	<b>-0.13</b>	
x	[m]	0.00	1.68	2.93	
Cortante máx.	[t]	<b>0.20</b>	<b>0.59</b>	<b>0.48</b>	
x	[m]	0.43	1.57	3.26	
Torsor mín.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torsor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>1.88</b>	<b>1.88</b>	<b>1.88</b>
		Nec.	0.23	0.36	0.29

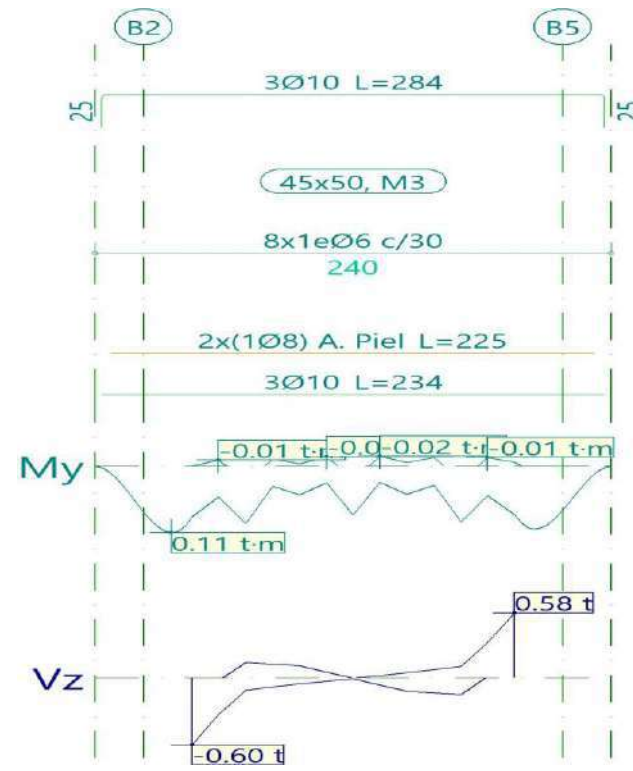
Pórtico 3		Tramo: B0-B3		
Sección		45x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Momento máx.	[t·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[t]	<b>-0.59</b>	<b>-0.09</b>	<b>-0.13</b>
x	[m]	0.00	1.00	1.25
Cortante máx.	[t]	<b>0.14</b>	<b>0.10</b>	<b>0.60</b>
x	[m]	0.25	0.50	1.50
Torsor mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>
		Nec.	0.00	0.00
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>
		Nec.	0.00	0.00
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>1.88</b>	<b>1.88</b>
		Nec.	0.36	0.06





Pórtico 4		Tramo: B1-B4		
Sección		35x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Momento máx.	[t·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[t]	<b>-0.46</b>	<b>-0.04</b>	<b>-0.02</b>
x	[m]	0.00	0.50	1.00
Cortante máx.	[t]	<b>0.01</b>	<b>0.03</b>	<b>0.48</b>
x	[m]	0.50	1.00	1.50
Torsor mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.57</b>	<b>1.57</b>
		Nec.	0.00	0.00
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.57</b>	<b>1.57</b>
		Nec.	0.00	0.00
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>1.88</b>	<b>1.88</b>
		Nec.	0.28	0.02

Pórtico 5		Tramo: B2-B5		
Sección		45x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Momento máx.	[t·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[t]	<b>-0.60</b>	<b>-0.12</b>	<b>-0.15</b>
x	[m]	0.00	1.00	1.25
Cortante máx.	[t]	<b>0.14</b>	<b>0.11</b>	<b>0.58</b>
x	[m]	0.25	0.50	1.50
Torsor mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>
		Nec.	0.00	0.00
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>
		Nec.	0.00	0.00
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>1.88</b>	<b>1.88</b>
		Nec.	0.36	0.07



## **ANEJO N° 10.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS. MEDIA TENSIÓN**

## ÍNDICE

### ANEJO 10.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS. MEDIA TENSIÓN.

<b>1</b>	<b>RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETO .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>REGLAMENTO Y DISPOSICIONES OFICIALES .....</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>EMPLAZAMIENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA .....</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA.....</b>	<b>2</b>
<b>7</b>	<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>3</b>
7.1	<b>LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN .....</b>	<b>3</b>
7.2	<b>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN .....</b>	<b>3</b>
7.3	<b>CENTRO DE TRANSFORMACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>8</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....</b>	<b>3</b>
8.1	<b>LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN .....</b>	<b>3</b>
8.2	<b>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN .....</b>	<b>6</b>
8.3	<b>CENTRO DE TRANSFORMACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>9</b>	<b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>7</b>
<b>10</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>8</b>

## ANEJO 10.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS. MEDIA TENSIÓN.

### 1 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

#### LÍNEA ELÉCTRICA

<b>Promotor</b>	COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DE NAJERILLA EN CENICERO
<b>Término Municipal</b>	CENICERO (LA RIOJA)
<b>Tensión de la línea</b>	13,2 kV
<b>Longitud tramo aéreo</b>	45 m
<b>Longitud tramo subterránea</b>	0 m
<b>Nº de conductores fase</b>	Uno
<b>Tipo y sección conductores</b>	PARTICULAR: LA-56 (47-AL1/8-ST1A)
<b>Comienzo línea</b>	Apoyo existente de la LEMT existente
<b>Final línea</b>	Centro de Transformación de Intemperie sobre Apoyo 50 kVA

### 2 OBJETO

El presente Anejo forma parte del PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA) EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)", y tiene por objeto cumplir los requisitos establecidos en el Pliego de Bases para la Contratación de la Asistencia Técnica objeto del mencionado proyecto.

Las actuaciones planteadas en el presente documento consisten en la definición de las instalaciones que constituyen el trazado de las Redes Eléctricas de Media Tensión, trazado en proyecto y que proveerá a las instalaciones eléctricas de la Estación de Bombeo, proyectada en el TM de Cenicero (La Rioja).

La instalación proyectada consistirá en:

- **Trabajos a realizar por la compañía IBERDROLA:**
  - Instalación.
    - Adecuación de instalaciones existentes consistentes en:
      - En el apoyo de entronque con la línea general se instalará un seccionador, adecuando el sistema de tierras con su acera equipotencial.
- **Trabajos a realizar por el usuario, y por tanto a desarrollar en el presente documento:**
  - La infraestructura eléctrica consiste en un Centro de Transformación de Intemperie sobre el apoyo a instalar; los cuales quedarán de su propiedad. El vano entre el punto de conexión y el apoyo de la línea particular será propiedad de I-DE. El extremo de este vano constituirá el punto de entrega de energía.
  - Elementos de protección (autoválvulas) y de corte (seccionador) en el apoyo.
  - Transformador (MT/BT).

El solicitante deberá realizar, cumpliendo las indicaciones del Anexo de Especificaciones Técnicas adjunto los proyectos necesarios para la legalización de dichas instalaciones: uno de ellos, que recoja la actuación del primer vano citado, a nombre de I-DE; y otro, a nombre del solicitante, que incluya las nuevas instalaciones particulares.

El punto de medida se establecerá en el límite de propiedad. I-DE tendrá acceso directo, fácil y permanente desde vía pública a los equipos de medida.

La totalidad de las actuaciones proyectadas se prevén en el T.M. de Cenicero en la Comunidad Autónoma de la Rioja.

En el presente proyecto se detalla el trazado de la línea eléctrica, a la vez que se definen y describen las obras necesarias a realizar desde el punto de vista técnico y económico para la ejecución de las mismas.

En los tramos con instalación aérea se tienen en cuenta medidas anticolidión y antielectrocución para las aves en los apoyos y cables eléctricos.

### 3 REGLAMENTO Y DISPOSICIONES OFICIALES

Para el diseño de las infraestructuras eléctricas se han considerado las siguientes normas:

Normas generales:

- REGLAMENTO (UE) Nº 548/2014 DE LA COMISIÓN, de 21 de mayo de 2014, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (Decreto 233/2008 de 15 de febrero).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Normas particulares de la Compañía Suministradora de energía eléctrica. ERZ-Endesa.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Decreto 842/2002 del 2 de Agosto).
- Normalización Nacional (Normas UNE), CEI y Recomendaciones UNESA.

Normas de diseño de aparamenta eléctrica:

UNE EN 60076.  
UNE-EN 60255-26  
UNE 62271-1, 100, 102, 105  
UNE 207009  
CEI 129, 265-1, 298.  
RU 6407 B, 5201.  
CEI 56, 420, 694.  
RU 1303 A.

#### 4 EMPLAZAMIENTO

Las infraestructuras eléctricas proyectadas y documentadas en el presente anejo se hallan en el T.M. de Cenicero (La Rioja).

Para mayor información, consultar el Plano Nº1 "Situación y Emplazamiento".

#### 5 CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA

Según se indica en los artículos 3 del Vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión, las líneas de proyecto se clasifican:

Por su tensión nominal:

13,2 kV .....3ª categoría

Además, por su altitud se clasifica en categoría A.

#### 6 PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA

En este proyecto contemplamos una instalación en baja tensión, concretamente la instalación de baja tensión de la estación de bombeo.

La demanda energética por parte de todos los equipos de bombeo es totalmente trifásica a 400V, mientras que el resto de receptores son monofásicos a 230V o trifásicos a 400V.

Se realizará reparto equitativo en cuanto a consumo, a la hora de conectar los receptores monofásicos, tratando de conseguir un reparto de cargas lo más equilibrado posible.

La potencia total instalada corresponde a los siguientes consumos:

##### CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Potencia total instalada:

##### TRAFO

CUADRO SS.AA. ....	11563,2 W
BOMBA .....	14900 W
TOTAL .....	26463,2 W

Potencia Instalada Alumbrado (W): 727,2

Potencia Instalada Fuerza (W): 25736

Potencia Máxima Admisible (kVA): 50

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

Potencia Fase R (W): 2577.2

Potencia Fase S (W): 886

Potencia Fase T (W): 3000

Todo esto conduce a una potencia instalada de 26,4632 kW repartida entre los distintos usos como se refleja en el siguiente cuadro:



USO	POTENCIA
Fuerza Bombeo	10,8360 kW
Alumbrado Bombeo	0,7272 kW
Bombeo	14,9000 kW
<b>TOTAL</b>	<b>26,6432 kW</b>

En el caso de la instalación de la Estación de Bombeo, se considera un factor de simultaneidad de 1 para el alumbrado y 0,8 para fuerza, podrán funcionar un máximo de 1 bombas a la vez (coincidiendo con el suministro eléctrico procedente de la red), y se añade un 25% de la potencia de la bomba mayor.

Con estas consideraciones, la potencia transportada es la siguiente: 25,0410 kW. En caso de considerar el 100% de la potencia instalada, 26,4632 kW

Tomando un factor de potencia de 0,9 (razonable en estas instalaciones), para la potencia transportada indicada con anterioridad, se obtiene la siguiente potencia aparente: 27,82 kVA. En caso del 100% de la potencia, este valor se incrementa hasta los 29,40 kVA.

Para ello se dispondrá de un trafo de 50 kVA de 25/0,40 kV

## 7 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Para llevar a cabo las instalaciones previstas en el PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA) EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA), ha sido necesaria la tramitación de un expediente ante la compañía eléctrica IBERDROLA. Ver apéndice 4.

- **Nuevo suministro.** A partir de entronque del apoyo de línea mantenido, sale nuestra derivación.
  - Estos trabajos y consistirán en:
    1. Instalación en servicio. Adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio. Estos trabajos serán realizados íntegramente por la compañía de acuerdo al condicionado adjunto en el apéndice 4.
      - Instalación de nueva torre metálica con cadenas de amarre y seccionador para inicio de vano destensado.
      - Instalación de autoválvulas con conjuntos terminales y antiescalo.
      - Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente
    2. Nuevas instalaciones. Trabajos a realizar por el cliente.
      - Línea aérea en circuito simple de Media Tensión, LA-56 (47-AL1/8-ST1A) que consta únicamente del apoyo nº 1.
      - Nuevo centro de transformación de intemperie sobre apoyo.

Una vez llevadas a cabo estas actuaciones diremos que, a partir del punto de entronque facilitado por la compañía se plantea un circuito aéreo mediante conductor LA-56 entre este apoyo y el apoyo 1.

La energía será suministrada por la compañía IBERDROLA 13.200 V/50Hz tensión entre fase (fase – fase). Las características de esta línea corresponden con las de una línea de tercera categoría, con un nivel de aislamiento de conductores que corresponde a 24 kV.

### 7.1 LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

Esta línea Aérea de Media Tensión está constituida:

- En el apoyo de entronque se prevé la instalación de un seccionador.
- La longitud entre el entroque (apoyo 0) y el apoyo 1 con el Centro de Transformación de Intemperie sobre Apoyo es de 45 metros.

### 7.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

No se prevé instalación de línea subterránea.

### 7.3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

En el presente proyecto se prevé, la instalación de un Centro de Transformación de Intemperie sobre Apoyo a instalar, el punto de medida se establecerá junto a la caja de protección en una hornacina con postecillo, acceso libre y directo desde vía pública, y partirá desde la CGP y equipo de medida y el centro de seccionamiento en origen con línea particular hasta la parcela del suministro.

## 8 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

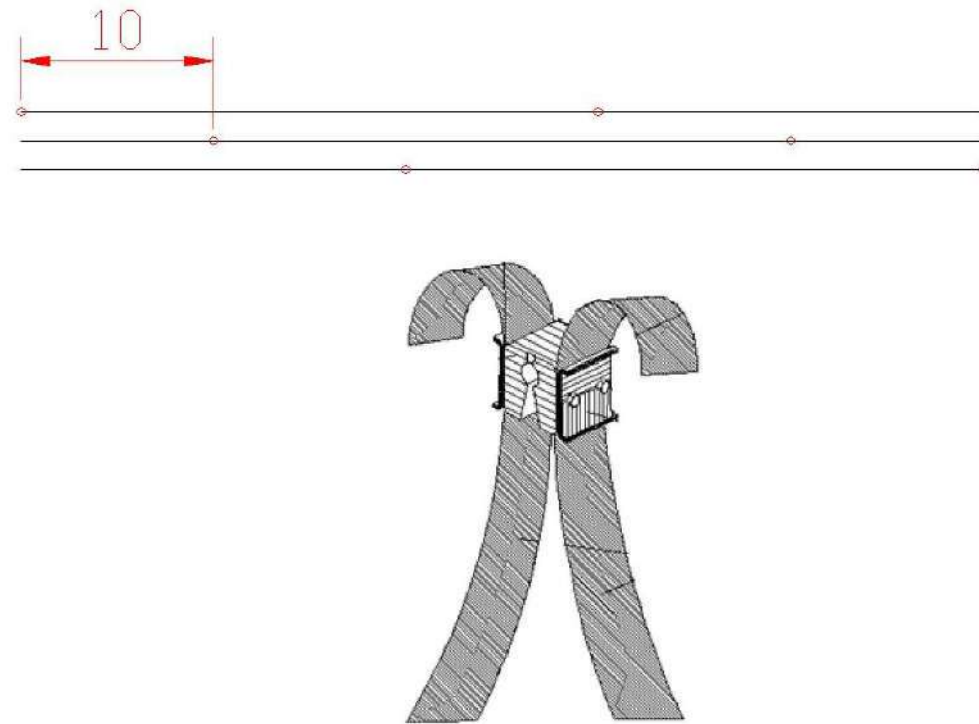
### 8.1 LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

Basándonos en criterios económicos, técnicos y de explotación de la red, se ha previsto y proyectado el trazado que viene reflejado en los planos adjuntos, por considerarse que es el que más se ajusta a las infraestructuras proyectadas y a la propia topografía del terreno, habiéndose tratado en todo momento de minimizar las afecciones a terceros.

La tensión de la línea es de 13,2 kV. El nivel de aislamiento de los conductores será según el Reglamento de 24 KV.

La línea constará de 1 apoyo que se colocará a 45 m del punto de entronque (apoyo 0), unidos mediante, y dará servicio a las instalaciones de la Estación de Bombeo.

Contribuyendo con la protección ambiental, se prevé la señalización de la totalidad del trazado mediante la colocación de bandas de balizamiento de neopreno en "X", con unas dimensiones de 6 cm de anchura y 30 cm de longitud mínima para cada brazo, de manera que la separación efectiva entre una banda y la siguiente sea como máximo de 10 m.



### 8.1.1 TRAZADO

El origen de la Línea Aérea será el apoyo de la línea LEMT existente de la compañía, desde donde y a través de 1 apoyo se llegará a una longitud de 45 metros. Ver planos.

En el apoyo nº 1 se instalará las autoválvulas de protección. A su vez en el apoyo de derivación de la línea existente se colocará un seccionador de corte en carga.

### 8.1.2 AFECCIONES POR EL PASO DE LA LÍNEA

En el Anejo correspondiente se detalla la relación de los polígonos, parcelas y nombre de los propietarios afectados por el paso de la línea aérea, así como de las afecciones producidas por la ubicación de apoyos y/o vuelo de conductores.

### 8.1.3 CONDUCTOR DE FASE

El dimensionamiento de los conductores se ha realizado bajo la reglamentación vigente en el Reglamento de Alta Tensión y las condiciones que suele imponer la compañía suministradora.

Las características generales de los conductores son las siguientes:

### Características del conductor LA-56

Designación UNE: .....	47-AL1/8-ST1A
Sección total: .....	54,6 mm <sup>2</sup>
Composición (Nº de alambres Al/Ac):.....	6 + 1
Diámetro total: .....	9,45 mm
Resistencia eléctrica a 20º C: .....	0,613 ohm/km
Reactancia kilométrica: .....	0,401 ohm/km
Intensidad admisible: .....	199 A
Carga de rotura: .....	1.640 daN
Modulo elástico: .....	7.900 daN/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de dilatación lineal: .....	19,1 x 10-6 °C <sup>-1</sup>

### 8.1.4 APOYOS

Los apoyos a instalar serán del tipo metálico de celosía, según NI 52.10.01, con crucetas horizontal de 10 m de altura y 2000 daN de esfuerzo en punta, según NI 52.10.01.

Ver Apéndice 1 "Cálculos mecánicos de la línea" para ver la descripción de los apoyos adoptados.

### 8.1.5 CADENAS DE AISLAMIENTO

Los niveles de aislamiento correspondientes a la tensión más elevada de la línea, superarán las prescripciones reglamentarias reflejadas en el apartado 4.4. de la ITC-LAT 07.

Características Valor

Tensión más elevada (kV eficaces) 17,5

Tensión de ensayo al choque (kV cresta) 95

Tensión de ensayo a frecuencia industrial (kV eficaces) 38

Los aisladores a emplear en esta instalación son de vidrio templado designado por UNESA como tipo U70BS y cumplen la norma UNE-EN 60305.

Las cadenas de aislamiento estarán formadas por 2 aisladores (cadenas de suspensión) y 2 aisladores (cadenas de amarre) del tipo U70BS (CEI-305) en vidrio templado, de las siguientes características:

- Tipo..... U 70 BS
- Paso .....127 mm
- Diámetro.....255 mm
- Diámetro del vástago..... 16 mm
- Línea de fuga por unidad .....320 mm
- Carga de rotura mínima ..... 70 kN

- Características eléctricas:
  - Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia .....  
.....72 (2 elementos)/105 (3 elementos) kV eficaces.
  - Tensión soportada a impulsos tipo rayo.....  
.....190 (2 elementos)/260 (3 elementos) kV cresta
  - Línea de fuga (mm) ..... 590 (2 elementos)/885 (3 elementos)
  - Nivel de polución ..... II (2 elementos)/IV (3 elementos)

Las partes metálicas de los aisladores estarán protegidas adecuadamente contra la acción corrosiva de la atmósfera.

#### 8.1.6 HERRAJES Y ACCESORIOS

- **Herrajes** de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158.
- **Grapas de amarre** del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable, y están de acuerdo con la Norma UNE 21159.
- **Grapas de suspensión** del tipo armada, compuestas por un manguito de neopreno en contacto con el cable y varillas preformadas que suavizan el ángulo de salida del cable.
- **Antivibradores:** Para evitar los daños ocasionados en los conductores debido a las vibraciones de pequeña amplitud, se ha previsto instalar amortiguadores en los cables de fase, uno por conductor y vano hasta 500 m y dos por conductor y vano en los mayores de 500 m.
- **Contrapesos:** En el caso de que por desniveles en los vanos, se produzcan importantes pérdidas de peso del gravivano, se colocarán los contrapesos necesarios para compensar y limitar los desvíos de cadena correspondiente.

#### 8.1.7 EMPALMES Y CONEXIONES

Los empalmes asegurarán la continuidad eléctrica y mecánica en los conductores, debiendo soportar sin rotura ni deslizamiento del conductor el 90% de su carga de rotura; para ello se utilizarán bien manguitos de compresión o preformados de tensión completa.

La conexión sólo podrá realizarse en conductores sin tensión mecánica o en las uniones de conductores realizadas en el bucle entre cadenas de amarre de un apoyo, pero en este caso deberá tener una resistencia al deslizamiento de al menos el 20% de la carga de rotura del conductor. Se utilizarán uniones de compresión o de tipo mecánico (con tornillo).

Las conexiones, que se realizarán mediante conectores de apriete por cuña de presión o petacas con apriete por tornillo, asegurarán continuidad eléctrica del conductor, con una resistencia mecánica reducida.

#### 8.1.8 CIMENTACIONES

Las fijaciones de los apoyos al terreno, se realizarán mediante cimentaciones constituidas por un dado de hormigón en masa, de una dosificación de 200 kg/m<sup>3</sup> y una resistencia mecánica de 125 kg/m<sup>2</sup>.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 20 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta de diamante para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

Las dimensiones serán aquellas que marca la Recomendación UNESA correspondiente, Normas de Compañía o los facilitados por el fabricante, tomando un Grado de compresibilidad del terreno de 10 kg/cm<sup>3</sup>, y habiéndose considerado que en la fase de ejecución de las obras se asegure que esta cimentación de todos los apoyos recaiga sobre la roca sana.

#### 8.1.9 PUESTA A TIERRA

Los apoyos se conectarán a tierra teniendo presente lo especificado en el apartado 7.2.4. del ITC-LAT 07.

Los sistemas y elementos de conexión de las puestas a tierra estarán conforme con lo expuesto en el apartado 7.2. del ITC-LAT 07.

El dimensionamiento de la red de Puesta a Tierra deberá estar de acuerdo con lo mostrado en el apartado 7.3. de la ITC-LAT 07.

Podrán efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes:

- Electrodo de difusión:

Se dispondrán en dos patas de las torres situadas en una misma diagonal picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 16 mm de diámetro unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo, con el objeto de conseguir una resistencia de paso inferior a 20 ohmios.

- Anillo difusor:

Cuando se trate de un apoyo frecuentado se realizará una puesta a tierra en anillo alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m como mínimo de las aristas del macizo de cimentación.

Cuando la naturaleza del terreno no sea favorable para obtener una resistencia de difusión reducida en la toma de tierra, podrá recurrirse al tratamiento químico del terreno.

Toda instalación de puesta a tierra deberá ser comprobada en el momento de su establecimiento y revisada cada seis años.

#### 8.1.10 SEÑALIZACIÓN.

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (13,2 kV) y símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa, este último a nivel opcional.

Las placas se instalarán a una altura del suelo de 3 m en la cara paralela o más cercana a los caminos o carreteras, para que puedan ser vistas fácilmente.

### 8.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

No se prevé instalación de línea subterránea.

#### 8.2.1 AFECCIONES POR EL PASO DE LA LÍNEA

No se prevé instalación de línea subterránea.

#### 8.2.2 CONDUCTOR DE FASE

No se prevé instalación de línea subterránea.

### 8.3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Tal y como se indica con anterioridad en el presente proyecto se prevé instalar el Centro de Transformación de Intemperie sobre Apoyo, en el que se instalará la celda de medida, en una hornacina, con acceso desde la vía pública para facilitar el acceso de la compañía.

#### 8.3.1 ENVOLVENTE PREFABRICADA

Dado que se trata de un Centro de Transformación de Intemperie sobre Apoyo, no se prevé la instalación de un centro de prefabricado

#### 8.3.2 EQUIPAMIENTO

El Centro de Transformación de Intemperie sobre Apoyo se compone básicamente de:

##### TRANSFORMADOR

- 1 transformador en baño de aceite.
- Potencia 50 kVA

- Nivel de asilamiento hasta 24 kV
- Tensión primaria: 13.200 V
- Tensión secundaria en vacío: 420 V
- Refrigeración natural ONAN
- Tensión de Cortocircuito,  $U_{cc} = 4 \%$
- Grupo de conexión Dyn11
- Tomas para la regulación de la tensión primaria:  $\pm 2,5 \pm 5 + 10$

Las pérdidas en vacío y en carga, así como los niveles de ruido y los detalles constructivos cumplirán lo estipulado en la normativa UNE 21428-1 y el Reglamento (UE) nº 548/2014 de la Comisión.

#### 8.3.3 MEDIDA DE LA ENERGÍA

La medida de la energía eléctrica se realizará a través de la Celda de Medida situada en la hornacina situada en el apoyo en el que se encuentra el Centro de Transformación, el punto de medida se establecerá en el límite de propiedad e I-DE tendrá acceso directo, fácil y permanente desde vía pública a los equipos de medida.

#### 8.3.4 PUESTA A TIERRA

Las prescripciones que deben cumplir las instalaciones de PaT (tensiones de paso y tensión de contacto) vienen reflejadas en el Apartado 1 "Prescripciones Generales de Seguridad" del MIE-RAT 13 (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación).

Hay que distinguir entre la línea de tierra de la PaT de Protección (pararrayos y cuba del transformador) y la línea de tierra de PaT de servicio (neutro).

El apoyo se conectará también a la línea de tierra de protección tal y como se recoge en el MT 2.33.20.

A la línea de tierra de PaT de Servicio (neutro) se establecerán separadas, salvo cuando el potencial absoluto del electrodo adquiera un potencial menor o igual a 1.000 V, en cuyo caso se establecen tierras unidas.

El electrodo de PaT estará formado por un bucle enterrado horizontalmente alrededor de CTIA, con ó sin picas.

Los materiales emplear son los siguientes:

- Línea de tierra de PaT de Protección: Se empleará cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección, especificado en la NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión"

- Línea de Tierra de PaT de servicio: Se empleará cable de cobre aislado de 50 m<sup>2</sup> de sección DN-RA 06/1 kV, especificado en la NI 56.31.71 "Cable unipolar DN-RA con conductor de cobre para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV"

Cuando las PaT de Protección y Servicio (neutro) hayan de establecerse separadas, como ocurre la mayor parte de las veces, el aislamiento de la línea de tierra de la PaT del neutro deberá satisfacer el requisito establecido en el párrafo anterior, pero además cumplirán la distancia de separación establecida en el Apartado 5.7.4.2; y en las zonas de cruce del cable de PaT de Servicio con el electrodo de PaT de protección deberá estar separadas a una distancia mínima de 40 cm.

- Electrodo de Puesta a Tierra (Bucle): Conductor de cobre, de 50 mm<sup>2</sup>, según NI54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión"
  - o Picas: se emplearán picas lisas de acero-cobre del tipo PL 14-2000, según NI 50.26.01 Picas cilíndricas de acero-cobre.
- Piezas de conexión: Conductor-Conductor (Grapa de latón con tornillo de acero inoxidable, tipo GCP/C16, según NI 56.28.04 "Herrajes y accesorios para líneas aéreas de A.T.") y Conductor-Pica (Grapa de conexión para picas cilíndricas de acero cobre tipo GC-P14,6/C50 según NI 56.26.03 "Grapas de conexión para picas cilíndricas acero-cobre")
- Sistemas de anitennisón de paso y contacto (CH): Cuando con la utilización de un electrodo normalizado, la tensión de paso y contacto resultante sea superior a la tensión de paso y contacto admisible por el ser humano, es preciso recurrir al empleo de medidas adicionales de seguridad (denominada CH), cuyo objetivo es garantizar que la tensión de paso y contacto admisible es superior a la tensión de paso y contacto resultante.

(El CH es una capa de hormigón seco [ $\rho=3000$  ohm.m] que se colocará como acera perimetral en todo el contorno del centro de transformación, con una anchura de 1,50 mts. Y un espesor de 10 cms)

Para acometer la tarea de seleccionar el electrodo de PaT es necesario el conocimiento del valor numérico de la resistividad del terreno, pues de ella dependerá tanto la resistencia de difusión a tierra como la distribución de potenciales en el terreno, y como consecuencia las tensiones de paso y contacto resultante en la instalación.

La realización e interpretación de las mediciones de la resistividad del terreno se especifican en el MT 2.03.10 "Realización e interpretación de puestas a tierra de los apoyos de líneas aéreas y de los centros de transformación".

De las seis configuraciones de electrodos para el Centro de Transformación Intemperie sobre Apoyo se empleará la CTIA-1BMP4:

- Electrodo de bucle 3x3 a 0,5 m de profundidad y 4 electrodos de pica de 2 m de longitud en las esquinas del bucle, con la cabeza enterrada a 0,5 m de profundidad.

### 8.3.5 CUADRO DE BAJA TENSIÓN.

La conexión entre el Centro de Transformación y el cuadro de B.T de la Sala de Cuadros Eléctricos de la Estación de Bombeo se realizará mediante conductores de aluminio aislados, cableados en haz y 0,6/1 kV de tensión nominal, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, pasados a través de los conductos que dispone la hornacina para ese fin. Las secciones nominales de los cables estarán de acuerdo con la potencia del transformador y corresponderán a las intensidades de corriente máximas permanentes y de cortocircuito, tal y como se especifica en el Anejo de Baja Tensión.

## 9 MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

En los tramos subterráneos no se plantean medidas relativas a afecciones sobre avifauna. Nos obstante en los tramos aéreos se tendrán en cuenta todas aquellas medidas relativas a anticolisión y antielectrocución.

En este sentido, para el diseño del tendido eléctrico se aplicarán las características constructivas y las medidas anticolisión y antielectrocución para las aves en los apoyos y cables eléctricos que se relacionan a continuación.

### 9.1.1 PRESCRIPCIONES GENÉRICAS

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas:

- No se instalarán aisladores rígidos.
- No se instalarán puentes flojos no aislados por encima de travesaños o cabecera de los apoyos.
- No se instalarán autoválvulas y seccionadores en posición dominante, por encima de travesaños o cabecera de apoyos.
- En los apoyos especiales (con puentes, bajantes, seccionadores y fusibles autoválvulas) los elementos en tensión no sobrepasarán las cabeceras, crucetas y semicrucetas, y se aislarán los puentes de unión entre los elementos en tensión.

### 9.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE COLISIÓN

En ambas infraestructuras se prevé la señalización del trazado mediante el empleo de bandas de balizamiento de neopreno en "X", a pesar de que no se atraviesan ninguno de los ámbitos siguientes: cauces fluviales, zonas húmedas, pasos de cresta, collados de rutas migratorias y/o colonias de nidificación.



Estas bandas, se ubican en tresbolillo de manera que la separación efectiva entre una banda y la siguiente sea como máximo de 10 metros.

### 9.1.3 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE ELECTROCUCIÓN

Como medidas preventivas para evitar la electrocución de la avifauna se han adoptado los siguientes criterios de diseño:

Aislamiento: Los postes se proyectan con cadenas de aisladores suspendidos o de amarre, pero nunca rígidos, por ser el que presenta mayor peligrosidad hacia la avifauna.

Distancia entre conductores: La distancia adoptada entre conductores no aislados no será nunca inferior a 1,50 m, aunque normalmente será de 1,75 m. En apoyos de ángulo, debido a que la distancia entre conductores se reduce, deberán emplearse siempre crucetas de 2,33 m de separación entre conductores.

Crucetas: Apoyos fin de línea: Serán apoyos con armado horizontal, en los cuales se aislará un puente de paso de la fase central. En los de alineación, la distancia mínima de seguridad entre cada conductor y las zonas de posada sobre las crucetas o la cabecera del apoyo será como mínimo de 0,70 m. Los de amarre, especiales, y en general aquellos con aisladores de cadenas de amarre deberán tener una distancia mínima de 0,70 m entre la zona de posada y el punto más próximo en tensión. En los de armado de tipo bóveda la distancia entre el conductor central y la base de la bóveda no será inferior a 0,88 m. En los de tresbolillo, canadiense, triángulos provistos de un semicruceta superior, la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor no será inferior a 1,50 m.

Apoyos: Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores, derivaciones, anclajes o fin de línea, se han diseñado de manera que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semirectas no auxiliares de los apoyos. En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos de tensión. Se prohíbe la instalación de puentes flojos no aislados por encima o debajo de travesaños y cabeceras de postes. En cualquier caso, los puentes flojos estarán completamente aislados ("cable seco o cinta de aislamiento").

Seccionadores: Queda prohibida la instalación de seccionadores (unipolares o monomando) e interruptores con corte al aire, en posición dominante, por encima de los travesaños o cabeceras de los apoyos, debiendo estar las fases de conexión aisladas completamente.

## 10 MEDIDAS PREVENTIVAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Los riesgos para la salud de los trabajadores durante la fase de ejecución de las obras objeto de la presente, así como la posterior valoración presupuestaria de las correspondientes medidas preventivas, han sido incluidos en el "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA) EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)", del que forma parte el presente documento.



**APÉNDICE 1. CÁLCULOS MECÁNICOS LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN**

<b>APÉNDICE 1. CÁLCULO MECÁNICO LÍNEAS MT.....</b>	<b>1</b>
<b>1 CÁLCULO CONDUCTORES Y APOYOS .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS CONDUCTORES.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 CLASIFICACIÓN DE LA LÍNEA .....</b>	<b>1</b>
<b>1.3 ACCIONES A CONSIDERAR.....</b>	<b>1</b>
<b>2 RESUMEN DE FORMULAS. ....</b>	<b>2</b>
<b>2.1 TENSION MAXIMA EN UN VANO (APDO. 3.2.1).....</b>	<b>2</b>
<b>2.2 VANO DE REGULACION. ....</b>	<b>2</b>
<b>2.3 TENSIONES Y FLECHAS DE LA LINEA EN DETERMINADAS CONDICIONES. ECUACION DEL CAMBIO DE CONDICIONES.....</b>	<b>2</b>
<b>2.4 LIMITE DINAMICO "EDS".....</b>	<b>5</b>
<b>2.5 HIPOTESIS CALCULO DE APOYOS (APDO. 3.5.3). ....</b>	<b>5</b>
<b>2.6 CIMENTACIONES (APDO. 3.6).....</b>	<b>14</b>
<b>2.7 CADENA DE AISLADORES.....</b>	<b>16</b>
<b>2.8 DISTANCIAS DE SEGURIDAD. ....</b>	<b>17</b>
<b>2.9 ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE SUSPENSION.....</b>	<b>18</b>
<b>2.10 DESVIACION HORIZONTAL CATENARIAS POR ACCION DEL VIENTO...18</b>	
<b>3 CÁLCULOS. LEMT.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 DATOS GENERALES DE LA INSTALACION.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 DISTANCIAS DE SEGURIDAD. ....</b>	<b>19</b>
<b>3.3 CRUZAMIENTOS. ....</b>	<b>20</b>
<b>3.4 TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS. ....</b>	<b>20</b>
<b>3.5 TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.....</b>	<b>20</b>
<b>3.6 CALCULO DE APOYOS.....</b>	<b>20</b>
<b>3.7 APOYOS ADOPTADOS.....</b>	<b>20</b>
<b>3.8 CRUCETAS ADOPTADAS.....</b>	<b>21</b>
<b>3.9 CALCULO DE CIMENTACIONES.....</b>	<b>21</b>
<b>3.10 CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES. ....</b>	<b>21</b>
<b>3.11 CALCULO DE ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.....</b>	<b>21</b>
<b>3.12 FLECHAS EN HIPOTESIS DE TRACCION MAXIMA. ....</b>	<b>21</b>

<b>APÉNDICE 1. CÁLCULOS MECÁNICOS LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN.</b>
<b>APÉNDICE 2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN.</b>
<b>APÉNDICE 3. CÁLCULOS ELÉCTRICOS CT.</b>
<b>APÉNDICE 4. CONDICIONES DE SUMINISTRO.</b>

## APÉNDICE 1. CÁLCULO MECÁNICO LÍNEAS MT

### 1 CÁLCULO CONDUCTORES Y APOYOS

#### 1.1 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS CONDUCTORES

##### Datos de cálculo conductor LA – 56

Designación UNE: ..... 47-AL1/8-ST1A (LA-56)  
Composición (Nº de alambres Al/Ac):..... 6 + 1  
Sección total: ..... 54,6 mm<sup>2</sup>  
Diámetro total: ..... 9,45 mm  
Resistencia eléctrica a 20º C: ..... 0,614 ohm/km  
Reactancia kilométrica: ..... 0,401 ohm/km  
Intensidad admisible: ..... 196 A  
Carga de rotura: ..... 1640 daN  
Modulo elástico: ..... 7.900 daN/mm<sup>2</sup>  
Coeficiente de dilatación lineal: ..... 19,1 x 10<sup>-6</sup> °C<sup>-1</sup>

#### 1.2 CLASIFICACIÓN DE LA LÍNEA

Según se indica en los artículos 3 del Vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión,  
la línea en proyecto se clasifica:

Por su tensión nominal:

13,2 kV ..... 3ª categoría

Además por su altitud se clasifica en zona B.

#### 1.3 ACCIONES A CONSIDERAR

Las acciones a considerar en el cálculo mecánico de conductores son las definidas a  
tal efecto en el Vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión y hacen referencia a:

##### Denominación: LA-56 (47-AL1/8-ST1A)

Sección: ..... 54.6 mm<sup>2</sup>  
Diámetro: ..... 9.45 mm.  
Carga de Rotura: ..... 1640 daN.  
Módulo de elasticidad: ..... 7900 daN/mm<sup>2</sup>  
Coeficiente de dilatación lineal: ..... 19.1 x 10<sup>-6</sup>  
Peso propio: ..... 0.185 daN/m.  
Peso propio más sobrecarga de viento: ..... 0,596 daN/m.  
Peso propio más sobrecarga con la mitad del viento: 0,339 daN/m.  
Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona B): 0,738 daN/m.  
Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona C): 1,292 daN/m.

## 2 RESUMEN DE FORMULAS.

### 2.1 TENSION MAXIMA EN UN VANO (APDO. 3.2.1).

La tensión máxima en un vano se produce en los puntos de fijación del conductor a los apoyos.

$$T_A = P_0 \cdot Y_A = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_A/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m - a/2) / c]$$

$$T_B = P_0 \cdot Y_B = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_B/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m + a/2) / c]$$

$$P_v = K \cdot d / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$P_{vh} = K \cdot D / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$P_h = K \cdot \sqrt{d} \quad K=0.18 \text{ Zona B}$$

$$K=0.36 \text{ Zona C}$$

$$P_0 = \sqrt{(P_p^2 + P_v^2)} \quad \text{Zona A, B y C. Hipótesis de viento.}$$

$$P_0 = P_p + P_h \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo.}$$

$$P_0 = \sqrt{[(P_p + P_h)^2 + P_{vh}^2]} \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo + viento.}$$

Cuando sea requerida por la empresa eléctrica.

$$c = T_{0h} / P_0$$

$$X_m = c \cdot \ln [z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a/2c)$$

Siendo:

v = Velocidad del viento (Km/h).

T<sub>A</sub> = Tensión total del conductor en el punto de fijación al primer apoyo del vano (daN).

T<sub>B</sub> = Tensión total del conductor en el punto de fijación al segundo apoyo del vano (daN).

P<sub>0</sub> = Peso total del conductor en las condiciones más desfavorables (daN/m).

P<sub>p</sub> = Peso propio del conductor (daN/m).

P<sub>v</sub> = Sobrecarga de viento (daN/m).

P<sub>vh</sub> = Sobrecarga de viento incluido el manguito de hielo (daN/m).

P<sub>h</sub> = Sobrecarga de hielo (daN/m).

d = diámetro del conductor (mm).

D = diámetro del conductor incluido el espesor del manguito de hielo (mm).

Y = c · cosh (x/c) = Ecuación de la catenaria.

c = constante de la catenaria.

Y<sub>A</sub> = Ordenada correspondiente al primer apoyo del vano (m).

Y<sub>B</sub> = Ordenada correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X<sub>A</sub> = Abcisa correspondiente al primer apoyo del vano (m).

X<sub>B</sub> = Abcisa correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X<sub>m</sub> = Abcisa correspondiente al punto medio del vano (m).

a = Proyección horizontal del vano (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

T<sub>0h</sub> = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN). Es constante en todo el vano.

### 2.2 VANO DE REGULACION.

Para cada tramo de línea comprendida entre apoyos con cadenas de amarre, el vano de regulación se obtiene del siguiente modo:

$$a_r = \sqrt{(\sum a^3 / \sum a)}$$

### 2.3 TENSIONES Y FLECHAS DE LA LINEA EN DETERMINADAS CONDICIONES. ECUACION DEL CAMBIO DE CONDICIONES.

Partiendo de una situación inicial en las condiciones de tensión máxima horizontal (T<sub>0h</sub>), se puede obtener una tensión horizontal final (T<sub>h</sub>) en otras condiciones diferentes para cada vano de regulación (tramo de línea), y una flecha (F) en esas condiciones finales, para cada vano real de ese tramo.

La tensión horizontal en unas condiciones finales dadas, se obtiene mediante la Ecuación del Cambio de Condiciones:

$$[\delta \cdot L_0 \cdot (t - t_0)] + [L_0 / (S \cdot E) \cdot (T_h - T_{0h})] = L - L_0$$

$$L_0 = c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} + a/2) / c_0] - c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} - a/2) / c_0]$$

$$c_0 = T_{0h} / P_0 ; X_{m0} = c_0 \cdot \ln[z_0 + \sqrt{(1+z_0^2)}]$$

$$z_0 = h / (2 \cdot c_0 \cdot \sinh a/2c_0)$$

$$L = c \cdot \sinh[(X_m + a/2) / c] - c \cdot \sinh[(X_m - a/2) / c]$$

$$c = T_h / P ; X_m = c \cdot \ln[z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a/2c)$$

Siendo:

$\delta$  = Coeficiente de dilatación lineal.

$L_0$  = Longitud del arco de catenaria en las condiciones iniciales para el vano de regulación (m).

$L$  = Longitud del arco de catenaria en las condiciones finales para el vano de regulación (m).

$t_0$  = Temperatura en las condiciones iniciales (°C).

$t$  = Temperatura en las condiciones finales (°C).

$S$  = Sección del conductor (mm<sup>2</sup>).

$E$  = Módulo de elasticidad (daN/mm<sup>2</sup>).

$T_{0h}$  = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN).

$T_h$  = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN).

$a = a_r$  (vano de regulación, m).

$h$  = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos, en tramos de un solo vano (m).

$h = 0$ , para tramos compuestos por más de un vano.

Obtención de la flecha en las condiciones finales (F), para cada vano real de la línea:

$$F = Y_B - [h/a \cdot (X_B - X_{fm})] - Y_{fm}$$

$$X_{fm} = c \cdot \ln[h/a + \sqrt{(1+(h/a)^2)}]$$

$$Y_{fm} = c \cdot \cosh (X_{fm}/c)$$

Siendo:

$Y_B$  = Ordenada de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

$X_B$  = Abcisa de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

$Y_{fm}$  = Ordenada del punto donde se produce la flecha máxima (m).

$X_{fm}$  = Abcisa del punto donde se produce la flecha máxima (m).

$h$  = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

$a$  = proyección horizontal del vano (m).

### Tensión máxima (Apdo. 3.2.1).

Condiciones iniciales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

- Tracción máxima viento.

$t = -5$  °C.

Sobrecarga: viento ( $P_V$ ).

b) Zona B.

- Tracción máxima viento.

$t = -10$  °C.

Sobrecarga: viento ( $P_V$ ).

- Tracción máxima hielo.

$t = -15$  °C.

Sobrecarga: hielo ( $P_H$ ).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

$t = -15$  °C.

Sobrecarga: viento ( $P_{VH}$ ).

Sobrecarga: hielo ( $P_H$ ).

c) Zona C.

- Tracción máxima viento.

$t = -15$  °C.

Sobrecarga: viento ( $P_V$ ).

- Tracción máxima hielo.

$t = -20$  °C.

Sobrecarga: hielo ( $P_H$ ).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

$t = -20$  °C.

Sobrecarga: viento ( $P_{VH}$ ).

Sobrecarga: hielo ( $P_H$ ).

### Flecha máxima (Apdo. 3.2.3).

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Hipótesis de viento.

$t = +15$  °C.

Sobrecarga: Viento ( $P_V$ ).

b) Hipótesis de temperatura.

$t = +50$  °C.

Sobrecarga: ninguna.

c) Hipótesis de hielo.

$t = 0$  °C.

Sobrecarga: hielo ( $P_H$ ).

Zona A: Se consideran las hipótesis a) y b).

Zonas B y C: Se consideran las hipótesis a), b) y c).

### Flecha mínima.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

$t = -5$  °C.

Sobrecarga: ninguna.

b) Zona B.

$t = -15$  °C.

Sobrecarga: ninguna.

c) Zona C.

$t = -20$  °C.

Sobrecarga: ninguna.

### Desviación cadena aisladores.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5$  °C en zona A,  $-10$  °C en zona B y  $-15$  °C en zona C.

Sobrecarga: mitad de Viento ( $P_V/2$ ).

### Hipótesis de Viento. Cálculo de apoyos.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5$  °C en zona A,  $-10$  °C en zona B y  $-15$  °C en zona C.

Sobrecarga: Viento ( $P_V$ ).

### Tendido de la línea.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -20$  °C (Sólo zona C).

$t = -15$  °C (Sólo zonas B y C).

$t = -10$  °C (Sólo zonas B y C).



t = -5 °C.

t = 0 °C.

t = + 5 °C.

t = + 10 °C.

t = + 15 °C.

t = + 20 °C.

t = + 25 °C.

t = + 30 °C.

t = + 35 °C.

t = + 40 °C.

t = + 45 °C.

t = + 50 °C.

Sobrecarga: ninguna.

## 2.4 LIMITE DINAMICO "EDS".

$$EDS = (T_h / Q_r) \cdot 100 < 15$$

Siendo:

EDS = Every Day Estress, esfuerzo al cual están sometidos los conductores de una línea la mayor parte del tiempo, correspondiente a la temperatura media o a sus proximidades, en ausencia de sobrecarga.

$T_h$  = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN). Zonas A, B y C,  $t^a = 15$  °C. Sobrecarga: ninguna.

$Q_r$  = Carga de rotura del conductor (daN).

## 2.5 HIPOTESIS CALCULO DE APOYOS (Apdo. 3.5.3).

Apoyos de líneas situadas en zona A (Altitud inferior a 500 m).

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = Rotv$
Alineación		Cargas perm. (apdo. 3.1.1)		Cargas perm. (apdo. 3.1.1)	Cargas perm. (apdo. 3.1.1)

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Amarre	V	3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = Rotv$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rotv$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rotv$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $L_t = Rotv$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rotv$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1)			Cargas perm. (apdo. 3.1.1)

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
		Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$			Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{tv}$			Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $L_t = Rot_{tv}$

V = Esfuerzo vertical      T = Esfuerzo transversal      L = Esfuerzo longitudinal      Lt = Esfuerzo de torsión

<p>Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -5 °C.</p>
<p>En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.</li> <li>- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.</li> <li>- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.</li> <li>- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.</li> <li>- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.</li> </ul>

Apoyos de líneas situadas en zonas B y C (Altitud igual o superior a 500 m).

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = Pcv + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch - Pchr + Pca \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = Fvc + Eca \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = Dth$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $Lt = Roth$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = Pcv + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch - Pchr + Pca \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = Fvc + Eca \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = Dth$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $Lt = Roth$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = Pcv + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch - Pchr + Pca \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = Fvc + Eca \cdot nc + RavT$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahT$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahrT$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahrL ; Lt = Roth$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = Pcv + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch - Pchr + Pca \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = Fvc + Eca \cdot nc + RavT$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahT$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahL$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahrL ; Lt = Roth$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = Pcv + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch - Pchr + Pca \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = Fvc + Eca \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = Dth$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $Lt = Roth$
Anclaje Angulo y	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2)	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3)	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3)	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3)

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Estrellam.	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = Fvc + Eca \cdot nc + RavT$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahT$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahL$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahrL ; Lt = Roth$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = Pcv + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch - Pchr + Pca \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = Fvc + Eca \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = Dtv$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $Lt = Roth$

$V$  = Esfuerzo vertical       $T$  = Esfuerzo transversal       $L$  = Esfuerzo longitudinal       $Lt$  = Esfuerzo de torsión

<p>Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerará:</p> <p>Hipótesis 1ª : Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de</p> <p style="text-align: center;">-10 °C en zona B y -15 °C en zona C.</p> <p>Resto hipótesis : Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15 °C en zona B y -20 °C en zona C.</p> <p>En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.</li> <li>- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.</li> <li>- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.</li> <li>- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.</li> <li>- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.</li> </ul>
--

### Cargas permanentes (Apdo. 3.1.1).

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso de los distintos elementos: conductores con sobrecarga (según hipótesis), aisladores, herrajes.

En todas las hipótesis en zona A y en la hipótesis de viento en zonas B y C, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pcv" será:

$$P_{cv} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{cvr} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

$L_v$  = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) o -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (m).

$P_{pv}$  = Peso propio del conductor con sobrecarga de viento (daN/m).

$P_{cvr}$  = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de viento para la 4ª hipótesis (daN).

$\alpha$  = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

$n$  = número total de conductores.

$nr$  = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las hipótesis en zonas B y C, excepto en la hipótesis 1ª de Viento, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pch" será:

$$P_{ch} = L_h \cdot P_{ph} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{chr} = L_h \cdot P_{ph} \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

$L_h$  = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -15 °C (zona B) o -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (m).

$P_{ph}$  = Peso propio del conductor con sobrecarga de hielo (daN/m).

$P_{chr}$  = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de hielo para la 4ª hipótesis (daN).

$n$  = número total de conductores.

$nr$  = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las zonas y en todas las hipótesis habrá que considerar el peso de los herrajes y la cadena de aisladores "Pca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

### Esfuerzos del viento (Apdo. 3.1.2).

- El esfuerzo del viento sobre los conductores "Fvc" en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene de la siguiente forma:

Apoyos alineación

$$F_{vc} = (a_1 \cdot d_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot d_2 \cdot n_2) / 2 \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos fin de línea

$$F_{vc} = a / 2 \cdot d \cdot n \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo y estrellamiento

$$F_{vc} = \sum a_p / 2 \cdot d_p \cdot n_p \cdot k \text{ (daN)}$$

Siendo:

$a_1$  = Proyección horizontal del conductor que hay a la izquierda del apoyo (m).

$a_2$  = Proyección horizontal del conductor que hay a la derecha del apoyo (m).

$a$  = Proyección horizontal del conductor (m).

$a_p$  = Proyección horizontal del conductor en la dirección perpendicular a la bisectriz del ángulo (apoyos de ángulo) y en la dirección perpendicular a la resultante (apoyos de estrellamiento) (m).

$d, d_1, d_2, d_p$  = Diámetro del conductor(m).

$n, n_1, n_2, n_p$  = nº de haces de conductores.

$v$  = Velocidad del viento (Km/h).

$K = 60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2$  si  $d \leq 16 \text{ mm}$  y  $v \geq 120 \text{ Km/h}$

$K = 50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2$  si  $d > 16 \text{ mm}$  y  $v \geq 120 \text{ Km/h}$

- En la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C habrá que considerar el esfuerzo del viento sobre los herrajes y la cadena de aisladores "Eca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

### **Desequilibrio de tracciones (Apdo. 3.1.4)**

- En la hipótesis 1ª (sólo apoyos fin de línea) en zonas A, B y C y en la hipótesis 3ª en zona A (apoyos alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje), el desequilibrio de tracciones "Dtv" se obtiene:

#### Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$Dtv = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}( (T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2) ) \text{ (daN)}$$

#### Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$Dtv = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}( (T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2) ) \text{ (daN)}$$

#### Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$Dtv = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

#### Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$Dtv = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

#### Apoyos de anclaje de alineación.

$$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}( (T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2) ) \text{ (daN)}$$

#### Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

#### Apoyos fin de línea

$$Dtv = 100/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

$n, n_1, n_2$  = número total de conductores.

$T_h, T_{h1}, T_{h2}$  = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

- En la hipótesis 2ª (fin de línea) y 3ª (alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje) en zonas B y C, el desequilibrio de tracciones "Dth" se obtiene:

#### Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$Dth = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = \text{Abs}( (T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2) ) \text{ (daN)}$$

#### Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$Dth = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = \text{Abs}( (T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2) ) \text{ (daN)}$$

#### Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$Dth = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

#### Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$Dth = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

#### Apoyos de anclaje en alineación.

$$Dth = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = \text{Abs}( (T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2) ) \text{ (daN)}$$

#### Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$D_{th} = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

#### Apoyos fin de línea

$$D_{th} = 100/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

$n, n_1, n_2$  = número total de conductores.

$T_{0h}, T_{0h1}, T_{0h2}$  = Componente horizontal de la tensión en las condiciones -15 °C (Zona B) y -20 °C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

#### **Rotura de conductores (Apdo. 3.1.5)**

- El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Rotv" en zona A, aplicado en el punto donde produzca la sollicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

#### Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$Rotv = T_{0h} \text{ (daN)}$$

#### Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$Rotv = T_{0h} \text{ (daN)}$$

#### Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$$Rotv = T_{0h} \text{ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)}$$

$$Rotv = T_{0h} \cdot ncf \cdot 0,5 \text{ (dúplex, tríplex, cuadruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)}$$

#### Fin de línea

$$Rotv = T_{0h} \cdot ncf \text{ (daN)}$$

$$Rotv = 2 \cdot T_{0h} \cdot ncf \text{ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)}$$

Siendo:

$ncf$  = número de conductores por fase.

$T_{0h}$  = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

- El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Roth" en zonas B y C, aplicado en el punto donde produzca la sollicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

#### Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$Roth = T_{0h} \text{ (daN)}$$

#### Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$Roth = T_{0h} \text{ (daN)}$$

#### Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$$Roth = T_{0h} \text{ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)}$$

$$Roth = T_{0h} \cdot ncf \cdot 0,5 \text{ (dúplex, tríplex, cuadruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)}$$



Fin de línea

$$Roth = T_{0h} \cdot ncf \text{ (daN)}$$

$$Roth = 2 \cdot T_{0h} \cdot ncf \text{ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)}$$

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

$T_{0h}$  = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -15 °C (Zona B) y -20 °C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

**Resultante de ángulo (Apdo. 3.1.6)**

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rav = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavL" y otro en dirección transversal a la línea "RavT".

Siendo:

$n_1, n_2$  = Número de conductores.

$T_{h1}, T_{h2}$  = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

$\alpha$  = Ángulo que forman  $T_{h1}$  y  $T_{h2}$  (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 2ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rah = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahL" y otro en dirección transversal a la línea "RahT".

Siendo:

$n_1, n_2$  = Número de conductores.

$T_{h1}, T_{h2}$  = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

$\alpha$  = Ángulo que forman  $T_{h1}$  y  $T_{h2}$  (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravd = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavdL" y otro en dirección transversal a la línea "RavdT".

Siendo:

$n_1$  = Número de conductores.

$T_{h1}$  = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

Dtv = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de viento.

$\alpha$  = Ángulo que forman  $T_{h1}$  y  $(T_{h1} - Dtv)$  (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahd = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dth)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dth) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahdL" y otro en dirección transversal a la línea "RahdT".

Siendo:

$n_1$  = Número de conductores.

$T_{h1}$  = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

Dth = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de hielo.

$\alpha$  = Ángulo que forman  $T_{h1}$  y  $(T_{h1} - Dth)$  (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravr = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavrL" y otro en dirección transversal a la línea "RavrT".

Siendo:

$n_1, n_2$  = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

$T_{h1}, T_{h2}$  = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

$\alpha$  = Angulo que forman  $T_{h1}$  y  $T_{h2}$  (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$\text{Rahr} = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahrL" y otro en dirección transversal a la línea "RahrT".

Siendo:

$n_1, n_2$  = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

$T_{h1}, T_{h2}$  = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

$\alpha$  = Angulo que forman  $T_{h1}$  y  $T_{h2}$  (gr. sexa.).

\*Nota: En los apoyos de estrellamiento las operaciones anteriores se han realizado tomando las tensiones dos a dos para conseguir la resultante total.

### Esfuerzos descentrados

En los apoyos fin de línea, cuando tienen el montaje al tresbolillo o bandera, aparecen por la disposición de la cruceta esfuerzos descentrados en condiciones normales, cuyo valor será:

$$\text{Esdt} = T_{0h} \cdot \text{ncf} \text{ (daN) (tresbolillo)}$$

$$\text{Esdb} = 3 \cdot T_{0h} \cdot \text{ncf} \text{ (daN) (bandera)}$$

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

$T_{0h}$  = Componente horizontal de la tensión en las condiciones más desfavorables de tensión máxima.

### Esfuerzos equivalentes

Los esfuerzos horizontales de los apoyos vienen especificados en un punto de ensayo, situado en la cogolla (excepto en los apoyos de hormigón y de chapa metálica que están 0,25 m por debajo de la cogolla).

Si los esfuerzos están aplicados en otro punto se aplicará un coeficiente reductor o de mayoración.

- Coeficiente reductor del esfuerzo nominal. Se aplica para esfuerzos horizontales a mayor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

#### Apoyos de celosía y presilla

$$K = 4,6 / (H_S + 4,6)$$

#### Apoyos de hormigón

$$K = 5,4 / (H_S + 5,25)$$

#### Apoyos de chapa metálica

$$K = 4,6 / (H_S + 4,85)$$

- Coeficiente de mayoración del esfuerzo nominal. Se aplica para esfuerzos horizontales a menor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

$$K = H_{En} / H_F$$

Por tanto los esfuerzos horizontales aplicados en el punto de ensayo serán:

$$T = T_c / K$$

$$L = L_c / K$$

El esfuerzo horizontal equivalente soportado por el apoyo será:

- Existe solamente esfuerzo transversal.

$$F = T$$

- Existe solamente esfuerzo longitudinal.

$$F = L$$

- Existe esfuerzo transversal y longitudinal simultáneamente.

En apoyos de celosía, presilla, hormigón vibrado hueco y chapa circular.

$$F = T + L$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular con viento sobre la cara secundaria.

$$F = RU \cdot T + L$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular sin viento o con viento sobre la cara principal.

$$F = T + RN \cdot L$$

El esfuerzo de torsión aplicado en el punto de ensayo será:

$$L_t = L_{tc} \cdot D_c / D_n$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular el apoyo se orienta con su esfuerzo nominal principal en dirección del esfuerzo mayor (T o L).

Siendo:

$H_{En}$  = Distancia desde el punto de ensayo de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).

$H_S$  = Distancia por encima de la cogolla, donde se aplican los esfuerzos horizontales (m).

$H_F$  = Distancia desde punto de aplicación de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).

$D_n$  = Distancia del punto de ensayo del esfuerzo de torsión al eje del apoyo (m).

$D_c$  = Distancia del punto de aplicación de los conductores al eje del apoyo (m).

$H_v$  = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m).

Eva = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN).

EvaRed = Esfuerzo del viento sobre el apoyo reducido al punto de ensayo (daN).

$$EvaRed = Eva \cdot H_v / H_{En}$$

$RU$  = Esfuerzo nominal principal / (Esfuerzo nominal secundario – EvaRed).

$RN$  = Esfuerzo nominal principal / Esfuerzo nominal secundario.

$T_c$  = Esfuerzo transversal en el punto de aplicación de los conductores (daN).

$L_c$  = Esfuerzo longitudinal en el punto de aplicación de los conductores (daN).

$L_{tc}$  = Esfuerzo de torsión en el punto de aplicación de los conductores (daN).

$F$  = Esfuerzo horizontal equivalente (daN).

$T$  = Esfuerzo transversal en el punto de ensayo (daN).

$L$  = Esfuerzo longitudinal en el punto de ensayo (daN).

$L_t$  = Esfuerzo de torsión en el punto de ensayo (daN).

### **Apoyo adoptado**

El apoyo adoptado deberá soportar la combinación de esfuerzos considerados en cada hipótesis ( $V, F, L_t$ ).

A estos esfuerzos se le aplicará un coeficiente de seguridad si el apoyo es reforzado.

- Hipótesis sin esfuerzo de torsión.

El esfuerzo horizontal debe cumplir la ecuación:

$$E_n \geq F$$

En apoyos de hormigón el esfuerzo vertical debe cumplir la ecuación:

$$V_n \geq V$$

En apoyos que no sean de hormigón se aplicará la ecuación resistente:

$$(3 \cdot V_n) \geq V$$

$$(5 \cdot E_n + V_n) \geq (5 \cdot F + V)$$

- Hipótesis con esfuerzo de torsión.

El esfuerzo horizontal debe cumplir la ecuación:

$$E_{nt} \geq F$$

El esfuerzo vertical debe cumplir la ecuación:

$$V_{nt} \geq V$$

El esfuerzo de torsión debe cumplir la ecuación:

$$E_T \geq Lt$$

Siendo:

V = Cargas verticales.

F = Esfuerzo horizontal equivalente.

Lt = Esfuerzo de torsión.

$E_n$  = Esfuerzo nominal sin torsión del apoyo.

$E_{nt}$  = Esfuerzo nominal con torsión del apoyo.

$V_n$  = Esfuerzo vertical sin torsión del apoyo.

$V_{nt}$  = Esfuerzo vertical con torsión del apoyo.

$E_T$  = Esfuerzo de torsión del apoyo.

## 2.6 CIMENTACIONES (Apdo. 3.6).

Las cimentaciones se podrán realizar mediante zapatas monobloque o zapatas aisladas. En ambos casos se producirán dos momentos, uno debido al esfuerzo en punta y otro debido al viento sobre el apoyo.

Estarán situados los dos momentos, horizontalmente en el centro del apoyo y verticalmente a ras de tierra.

### Momento debido al esfuerzo en punta

El momento debido al esfuerzo en punta "Mep" se obtiene:

$$Mep = Ep \cdot H_L$$

Siendo:

$Ep$  = Esfuerzo en punta (daN).

$H_L$  = Altura libre del apoyo (m).

### Momento debido al viento sobre el apoyo

El momento debido al esfuerzo del viento sobre el apoyo "Mev" se obtiene:

$$Mev = Eva \cdot H_v$$

Siendo:

$Eva$  = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN). Según apdo. 3.1.2.3 se obtiene:

$$Eva = 170 \cdot (v/120)^2 \cdot \eta \cdot S \text{ (apoyos de celosía).}$$

$$Eva = 100 \cdot (v/120)^2 \cdot S \text{ (apoyos con superficies planas).}$$

$$Eva = 70 \cdot (v/120)^2 \cdot S \text{ (apoyos con superficies cilíndricas).}$$

v = Velocidad del viento (Km/h).

S = Superficie definida por la silueta del apoyo (m<sup>2</sup>).

$\eta$  = Coeficiente de opacidad. Relación entre la superficie real de la cara y el área definida por su silueta.

$H_v$  = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m). Se obtiene:

$$H_v = H/3 \cdot (d_1 + 2 \cdot d_2) / (d_1 + d_2) \text{ (m)}$$

H = Altura total del apoyo (m).

$d_1$  = anchura del apoyo en el empotramiento (m).

$d_2$  = anchura del apoyo en la cogolla (m).

### **Zapatas Monobloque.**

Las zapatas monobloque están compuestas por macizos de hormigón de un solo bloque.

### Momento de fallo al vuelco

Para que un apoyo permanezca en su posición de equilibrio, el momento creado por las fuerzas exteriores a él ha de ser absorbido por la cimentación, debiendo cumplirse por tanto:

$$Mf \geq 1,65 \cdot (Mep + Mev)$$

Siendo:

$Mf$  = Momento de fallo al vuelco. Momento absorbido por la cimentación (daN · m).

Mep = Momento producido por el esfuerzo en punta (daN · m).

Mev = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN · m).

#### Momento absorbido por la cimentación

El momento absorbido por la cimentación "Mf" se calcula por la fórmula de Sulzberger:

$$M_f = [139 \cdot C_2 \cdot a \cdot h^4] + [a^3 \cdot (h + 0,20) \cdot 2420 \cdot (0,5 - 2/3 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot h/a \cdot 1/10 \cdot C_2)})]$$

Siendo:

C<sub>2</sub> = Coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad de 2 m (daN/cm<sup>3</sup>).

a = Anchura del cimiento (m).

h = Profundidad del cimiento (m).

#### **Zapatas Aisladas.**

Las zapatas aisladas están compuestas por un macizo de hormigón para cada pata del apoyo.

#### Fuerza de rozamiento de las tierras

Cuando la zapata intenta levantar un volumen de tierra, este opone una resistencia cuyo valor será:

$$F_{rt} = \delta_t \cdot \sum (\gamma^2 \cdot L) \cdot \text{tg} [\phi/2]$$

Siendo:

$\delta_t$  = Densidad de las tierras de que se trata ( 1600 daN/ m<sup>3</sup> ).

$\gamma$  = Longitudes parciales del macizo, en m.

L = Perímetro de la superficie de contacto, en m.

$\phi$  = Angulo de las tierras ( generalmente = 45° ).

#### Peso de la tierra levantada

El peso de la tierra levantada será:

$$P_t = V_t \cdot \delta_t, \text{ en daN.}$$

Siendo:

$V_t = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{(S_s \cdot S_i)})$ ; volumen de tierra levantada, que corresponde a un tronco de pirámide, en m<sup>3</sup>.

$\delta_t$  = Densidad de la tierra, en daN/ m<sup>3</sup>.

h = Altura del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m.

S<sub>s</sub> = Superficie superior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m<sup>2</sup>.

S<sub>i</sub> = Superficie inferior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m<sup>2</sup>.

Al volumen de tierra " V<sub>t</sub> ", habrá que quitarle el volumen del macizo de hormigón que hay enterrado.

#### Peso del macizo de hormigón

El peso del macizo de hormigón de la zapata será:

$$P_h = V_h \cdot \delta_h, \text{ en daN.}$$

Siendo:

$\delta_h$  = Densidad del macizo de hormigón, en daN/ m<sup>3</sup>.

$V_h = \sum V_{hi}$ ; los volúmenes " V<sub>hi</sub> " pueden ser cubos, pirámides o troncos de pirámide, en m<sup>3</sup>.

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{(S_s \cdot S_i)})$ ; volumen del tronco de pirámide, en m<sup>3</sup>.

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot S$ ; volumen de la pirámide, en m<sup>3</sup>.

$V_i = h \cdot S$ ; volumen del cubo, en m<sup>3</sup>.

h = Altura del cubo, pirámide o tronco de pirámide, en m.

S<sub>s</sub> = Superficie superior del tronco de pirámide, en m<sup>2</sup>.

S<sub>i</sub> = Superficie inferior del tronco de pirámide, en m<sup>2</sup>.

S = Superficie de la base del cubo o pirámide, en m<sup>2</sup>.

#### Esfuerzo vertical debido al esfuerzo en punta

El esfuerzo vertical que tiene que soportar la zapata debido al esfuerzo en punta "Fep" se obtiene:

$$F_{ep} = 0,5 \cdot (M_{ep} + M_{ev} \cdot f) / \text{Base}, \text{ en daN.}$$

Siendo:

$M_{ep}$  = Momento producido por el esfuerzo en punta, en daN · m.

$M_{ev}$  = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo, en daN · m.

$f$  = Factor que vale 1 si el coeficiente de seguridad del apoyo es normal y 1,25 si el coeficiente de seguridad es reforzado.

Base = Base del apoyo, en m.

#### Esfuerzo vertical debido a los pesos

Sobre la zapata actuarán esfuerzos verticales debidos a los pesos, el valor será:

$$F_V = T_V / 4 + P_a / 4 + P_t + P_h, \text{ en daN.}$$

Siendo:

$T_V$  = Esfuerzos verticales del cálculo de los apoyos, en daN.

$P_a$  = Peso del apoyo, en daN.

$P_t$  = Peso de la tierra levantada, en daN.

$P_h$  = Peso del hormigón de la zapata, en daN.

#### Esfuerzo total sobre la zapata

El esfuerzo total que actúa sobre la zapata será:

$$F_T = F_{ep} + F_V, \text{ en daN.}$$

Siendo:

$F_{ep}$  = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

$F_V$  = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

#### Comprobación de las zapatas

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a levantar el macizo de hormigón, habrá que comprobar el coeficiente de seguridad "Cs", cuyo valor será:

$$C_s = (F_V + F_{rt}) / F_{ep} > 1,5.$$

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a hundir el macizo de hormigón, habrá que comprobar que el terreno tiene la debida resistencia "Rt", cuyo valor será:

$$R_t = F_T / S, \text{ en daN/cm}^2.$$

Siendo:

$F_V$  = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

$F_{rt}$  = Esfuerzo de rozamiento de las tierras, en daN.

$F_{ep}$  = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

$F_T$  = Esfuerzo total sobre la zapata, en daN.

$S$  = Superficie de la base del macizo, en  $\text{cm}^2$ .

## 2.7 CADENA DE AISLADORES.

### Cálculo eléctrico

El grado de aislamiento respecto a la tensión de la línea se obtiene colocando un número de aisladores suficiente "NAis", cuyo número se obtiene:

$$NAis = N_{ia} \cdot U_{me} / L_{if}$$

Siendo:

NAis = número de aisladores de la cadena.

$N_{ia}$  = Nivel de aislamiento recomendado según las zonas por donde atraviesa la línea (cm/kV).

$U_{me}$  = Tensión más elevada de la línea (kV).

$L_{if}$  = Longitud de la línea de fuga del aislador elegido (cm).



### Cálculo mecánico

Mecánicamente, el coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores "Csm" ha de ser mayor de 3.

El aislador debe soportar las cargas normales que actúan sobre él.

$$Csmv = Qa / (Pv + Pca) > 3$$

Siendo:

Csmv = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas normales.

Qa = Carga de rotura del aislador (daN).

Pv = El esfuerzo vertical transmitido por los conductores al aislador (daN).

Pca = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

El aislador debe soportar las cargas anormales que actúan sobre él.

$$Csmh = Qa / (Toh \cdot ncf) > 3$$

Siendo:

Csmh = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas anormales.

Qa = Carga de rotura del aislador (daN).

Toh = Tensión horizontal máxima en las condiciones más desfavorables (daN).

ncf = número de conductores por fase.

### Longitud de la cadena

La longitud de la cadena Lca será:

$$Lca = NAis \cdot LAis \text{ (m)}$$

Siendo:

Lca = Longitud de la cadena (m).

NAis = número de aisladores de la cadena.

LAis = Longitud de un aislador (m).

### Peso de la cadena

El peso de la cadena Pca será:

$$Pca = NAis \cdot PAis \text{ (daN)}$$

Siendo:

Pca = Peso de la cadena (daN).

NAis = número de aisladores de la cadena.

PAis = Peso de un aislador (daN).

### Esfuerzo del viento sobre la cadena

El esfuerzo del viento sobre la cadena Eca será:

$$Eca = k \cdot (DAis / 1000) \cdot Lca \text{ (daN)}$$

Siendo:

Eca = Esfuerzo del viento sobre la cadena (daN).

k =  $70 \cdot (v/120)^2$ . Según apdo 3.1.2.2.

v = Velocidad del viento (Km/h).

DAis = Diámetro máximo de un aislador (mm).

Lca = Longitud de la cadena (m).

## 2.8 DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

### Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de:

$$D = Dadd + Del = 5,3 + Del \text{ (m)}, \text{ mínimo } 6 \text{ m.}$$

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional (m).

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

### Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí "D" debe ser como mínimo:

$$D = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot D_{pp} \text{ (m)}.$$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

k' = 0,75.

D<sub>pp</sub> = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

### Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo "ds" será de:

$$ds = Del \text{ (m)}, \text{ mínimo de } 0,2 \text{ m}.$$

Siendo:

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

### 2.9 ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE SUSPENSION.

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en apoyos de alineación y de ángulo sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena "γ" no podrá ser superior al ángulo "μ" máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-X^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t, \text{ en apoyos de alineación.}$$

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v \cdot \cos[(180-\alpha)/2] + R_{av} + E_{ca}/2) / (P_{-X^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t, \text{ en apoyos de ángulo.}$$

Siendo:

tg γ = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.

P<sub>v</sub> = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).

E<sub>ca</sub> = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).

P<sub>-X<sup>o</sup>C+V/2</sub> = Peso total del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de una T<sup>a</sup> X (-5 °C en zona A, -10 °C en zona B, -15 °C en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

P<sub>ca</sub> = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

α = Angulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).

R<sub>av</sub> = Resultante de ángulo en las condiciones de -5 °C en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena "γ" es mayor del ángulo máximo permitido "μ", se deberá colocar un contrapeso de valor:

$$G = E_{tv} / \operatorname{tg} \mu - P_t$$

### 2.10 DESVIACION HORIZONTAL DE LAS CATENARIAS POR LA ACCION DEL VIENTO.

$$d_H = z \cdot \operatorname{sen} \alpha$$

Siendo:

d<sub>H</sub> = Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento (m).

z = Distancia entre el punto de la catenaria y la recta de unión de los puntos de sujeción (m).

α = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

### 3 CÁLCULOS. LEMT.

#### 3.1 DATOS GENERALES DE LA INSTALACION.

Tensión de la línea: 13,2 kV.

Tensión más elevada de la línea: 17,5 kV.

Velocidad del viento: 120 km/h.

Zonas: B.

#### CONDUCTOR.

Denominación: LA-56 (47-AL1/8-ST1A).

Sección: 54.6 mm<sup>2</sup>.

Diámetro: 9.45 mm.

Carga de Rotura: 1640 daN.

Módulo de elasticidad: 7900 daN/mm<sup>2</sup>.

Coefficiente de dilatación lineal: 19.1 · 10<sup>-6</sup>.

Peso propio: 0.185 daN/m.

Peso propio más sobrecarga de viento: 0,596 daN/m.

Peso propio más sobrecarga con la mitad del viento: 0,339 daN/m.

Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona B): 0,738 daN/m.

Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona C): 1,292 daN/m.

#### 3.2 DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

##### 3.2.1 Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de.

$$dst_{des} = Dadd + Del = 5,3 + 0,16 = 5,46 \text{ m.}; \text{mínimo } 6\text{m.}$$

$$dst_{des} = 6 \text{ m.}$$

$$dst_{ais} = 6 \text{ m.}$$

$$dst_{rec} = 6 \text{ m.}$$

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional, para asegurar el valor Del con el terreno.

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

##### 3.2.2 Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí D debe ser como mínimo:

$$D_{des} = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp$$

$$D_{rec} = 1/3 \cdot k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp$$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo.

5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

Dpp = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

#### apoyo ENTRONQUE

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(0,51 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 0,61 \text{ m}$$

#### apoyo 1

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(0,51 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 0,61 \text{ m}$$

##### 3.2.3 Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo dsa será de:

$$dsa = Del = 0,16 \text{ m.}; \text{mínimo } 0,2 \text{ m.}$$

$$dsa = 0,2 \text{ m.}$$

Siendo:

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva

entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

### 3.3 CRUZAMIENTOS.

#### Acequia

Anchura: 2 m.

Altura: 3 m.

Distancia vertical:

Mínima: 7,16 m.

Calculada: 7,9 m.

Distancia horizontal al apoyo ENTRONQUE:

Mínima: 25 m.

Calculada: 38,01 m.

Distancia horizontal al apoyo 1:

Mínima: 25 m.

Calculada: 4,18 m. (!!)

### 3.4 TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima								
					-5°C+V	-10°C+V	-15°C+H	-15°C+H+V	-15°C+V	-20°C+H	-20°C+H+V		
					Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)		
ENTRONQUE-1	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	44,22	-0,32	44,22		483,2	537,2						

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Flecha Máxima						Hipótesis Flecha Mínima		
					15°C+V		50°C		0°C+H		-5°C	-15°C	-20°C
					Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	F(m)	F(m)	F(m)
ENTRONQUE-1	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	44,22	-0,32	44,22	335	0,44	88,6	0,51	444,4	0,41		0,09	

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Cálculo Apoyos					Desviación Cadenas Aisladores			
					-5°C+V	-10°C+V	-15°C+H	-15°C+V	-20°C+H	-5°C+V/2	-10°C+V/2	-15°C+V/2	
					Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	
ENTRONQUE-1	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	44,22	-0,32	44,22		483,2	537,2					449,5	

### 3.5 TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	-20°C		-15°C		-10°C		-5°C		0°C	
					T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)
ENTRONQUE-1	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	44,22	-0,32	44,22			476,1	0,09	436	0,1	396,1	0,11	356,8	0,13

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C	
					T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)
ENTRONQUE-1	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	44,22	-0,32	44,22	318	0,14	280,2	0,16	243,9	0,19	209,9	0,22	178,9	0,25

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	30°C		35°C		40°C		45°C		50°C		EDS
					T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
ENTRONQUE-1	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	44,22	-0,32	44,22	152,1	0,3	130	0,35	112,6	0,4	99,1	0,46	88,6	0,51	14,87

### 3.6 CALCULO DE APOYOS.

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sexa.	Hipótesis 1ª (Viento) (-5:A/-10:B/-15:C)°C+V				Hipótesis 2ª (Hielo) (-15:B/-20:C)°C+H			
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)
			ENTRONQUE-1	Fin Línea CTI		85,6	46,2	1.308,1		130,8

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sexa.	Hipótesis 3ª (Desequilibrio de tracciones) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Hipótesis 4ª (Rotura de conductores) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Dist.Lt (m)	Dist.Min. Cond. (m)
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)		
			ENTRONQUE-1	Fin Línea CTI					110,5			

### 3.7 APOYOS ADOPTADOS.

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur.	Angulo gr.sexa.	Altura Total (m)	Esf. Nominal (daN)	Esf. Secund. (daN)	Esf.punta c.Tors. (daN)	Esf.Ver. s.Tors. (daN)	Esf.Ver. c.Tors. (daN)	Esfuer. Torsión (daN)	Dist. Torsión (m)	Peso (daN)

QUE													
1	Fin Línea CTI	Celosia recto	N		10	2.000			600	600	1.400	1,5	

QUE																	
1	Fin Línea CTI	3 C.Am.	U70BS	2	1,7	0,43	0,27	6,68	4,53	19,09	366,59	537,23	13,03				

### 3.8 CRUCETAS ADOPTADAS.

Apoyo	Tipo	Constitución	Montaje	D.Cond. Cruceta (m)	a Brazo Superior (m)	b Brazo Medio (m)	c Brazo Inferior (m)	d D.Vert. Brazos (m)	e D.eje jabalcón (m)	f D.ref. jabalcón (m)	g Altura Tirante (m)	Peso (daN)
ENTRON QUE	Fin Línea	Celosia recto	Triángulo Atir.	1,56	1			1,2			0,6	50
1	Fin Línea CTI	Celosia recto	Horizontal Atir.	1,5	1,5						0,6	65

### 3.11 CALCULO DE ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.

Apoyo	Tipo	Esf.Vert. -20°C (daN)	Esf.Vert. -15°C (daN)	Esf.Vert. -5°C (daN)
ENTRON QUE	Fin Línea		42,7	41
1	Fin Línea CTI		21,9	23,7

### 3.9 CALCULO DE CIMENTACIONES.

Apoyo	Tipo	Esf.Util Punta (daN)	Alt.Lib. Apoyo (m)	Mom.Producido por el conduc. (daN.m)	Esf.Vie. Apoyos (daN)	Alt.Vie. Apoyos (m)	Mom.Producido Viento Apoyos (daN.m)	Momento Total Fuerzas externas (daN.m)
ENTRON QUE	Fin Línea	2.000	8,2	16.400	271,6	3,81	1.033,8	17.433,8
1	Fin Línea CTI	2.000	8,2	16.400	271,6	3,81	1.033,8	17.433,8

### 3.12 FLECHAS EN HIPOTESIS DE TRACCION MAXIMA.

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima								
					-5°C+V F(m)	-10°C+V F(m)	-15°C+H F(m)	-15°C+H+V F(m)	-15°C+V F(m)	-20°C+H F(m)	-20°C+H+V F(m)		
ENTRONQUE- 1	LA-56 (47- AL1/8- ST1A)	44,22	-0,32	44,22		0,3	0,34						

Apoyo	Tipo	Ancho Cimen. A(m)	Alto Cimen. H(m)	MONOBLOQUE		ZAPATAS AISLADAS										
				Coefic. Comp. (daN/m³)	Mom.Absorbido por la cimentac. (daN.m)	Volum. Horm. (m³)	Peso Horm. (daN)	Volum. Tierra (m³)	Dens. Tierra (Kg/m³)	Peso Tierra (daN)	Esf.Roz. Tierra (daN)	Esf. Montan. (daN)	Esf. Vert. (daN)	Coef. Seg.	Res.Cál. Tierra (daN/cm²)	
ENTRON QUE	Fin Línea	1,07	2,05	10	28.956,78											
1	Fin Línea CTI	1,07	2,05	10	28.956,78											

### 3.10 CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.

Apoyo	Tipo	Denom.	Qa (daN)	Diam. Aisl. (mm)	Lif (mm)	Long. Aisl. (m)	Peso Aisl. (daN)
ENTRON QUE	Fin Línea	U70BS	7.000	255	295	0,13	3,34
1	Fin Línea CTI	U70BS	7.000	255	295	0,13	3,34

Apoyo	Tipo	N.Cad.	Denom.	N.Aisl.	Nia (cm/KV)	Lca (m)	L.Alarg. (m)	Pca (daN)	Eca (daN)	Pv+Pca (daN)	Csmv	Toh · ncf (daN)	Csmh
ENTRON	Fin Línea	3 C.Am.	U70BS	2	1,7	0,43	0,27	6,68	4,53	26,92	260,02	537,23	13,03

**APÉNDICE 2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN**



<b>APÉNDICE 2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS L.E.M.T. ....</b>	<b>1</b>
<b>1. CÁLCULOS. LEMT "CIVANES" .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 CAPACIDAD DE TRANSPORTE POR LÍMITE TÉRMICO .....</b>	<b>1</b>
<b>1.3 CAÍDA DE TENSIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.4 PÉRDIDA DE POTENCIA .....</b>	<b>2</b>
<b>1.5 CORTOCIRCUITO .....</b>	<b>2</b>
<b>1.6 PROTECCIONES.....</b>	<b>2</b>

**APÉNDICE 1. CÁLCULOS MECÁNICOS LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN.**

**APÉNDICE 2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN.**

**APÉNDICE 3. CÁLCULOS ELÉCTRICOS CT.**

**APÉNDICE 4. CONDICIONES DE SUMINISTRO.**

## APÉNDICE 2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS L.E.M.T.

### 1. CÁLCULOS. LEMT "CIVANES"

#### 1.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA

En este caso, el entronque se realiza a partir de la Línea Aérea de Media Tensión que proporcione la compañía, perteneciente a IBERDROLA. Ver planos.

A partir de este punto se prolonga la línea aérea hasta el apoyo 1, donde se encuentra el Centro de Transformador a Intemperie sobre Apoyo (CTIA).

En el presente documento se trata de justificar que la elección del tipo de conductor aéreo (LA-56 (47-AL1/8-ST1A)) supera las necesidades de la red, en lo que se refiere a caídas de tensión, límite térmico, capacidad de transporte y cortocircuito.

#### Datos Eléctricos de la instalación

Tensión de la línea: ..... 13,2 kV  
Circuitos: ..... Uno  
Conductor: ..... LA-56  
Frecuencia: ..... 50 Hz  
Factor de potencia: ..... 0,9  
Longitud conductor aéreo Apoyo nº 0 a nº 1 ..... 45m  
Longitud conductor subterráneo Apoyo nº 1 a C.T. .... 1 m  
Potencia prevista ..... 50 kVA

#### Características del conductor LA-56 (47-AL1/8-ST1A)

Sección total: ..... 54,6 mm<sup>2</sup>  
Diámetro total: ..... 9,45 A  
Intensidad máxima: ..... 199 A  
Reactancia kilométrica: ..... 0,401 Ω/Km  
Resistencia eléctrica a 20 °C: ..... 0,613 Ω/Km

### 1.2 CAPACIDAD DE TRANSPORTE POR LÍMITE TÉRMICO

La capacidad de transporte del cable atendiendo a su intensidad es:

$$I = \frac{S \cdot 1000 \cdot}{\sqrt{3} \cdot U}$$

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Desig. UNE	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fci
TRAMO AÉREO 1	Apoyo nº0 (Apoyo LEMT existente)	Apoyo nº 1	45	Al/0,12	Dir.Ent.	47-AL1/8ST1A	Unip.	2,19	3x54,6	1/199
TRAMO AÉREO 2	Apoyo nº 1	CT	1	Al/0,12	Dir.Ent.	47-AL1/8ST1A	Unip.	2,19	3x54,6	1/199

### 1.3 CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión por resistencia y reactancia de la línea (despreciando la influencia capacitiva), viene dada por la expresión:

$$e(v) = \sqrt{3} \cdot I \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

$$R = \frac{L}{k \cdot s \cdot n}; X = \frac{Xu \cdot L}{1000 \cdot n}$$

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para los distintos nudos:

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
Apoyo nº 0 (Entronque)	0	13.200,00	0,0000%	2,19A(50kVA)
Apoyo nº 1	0,12	13.199,88	0,0009%	0 A(0 kVA)
CT	0,00	13.199,87	0,0010%	-2,19A(50kVA)

#### 1.4 PÉRDIDA DE POTENCIA

La pérdida de potencia viene dada por la expresión:

$$P = 3 \cdot R \cdot I^2 \text{ (kW)}$$

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa	Pérdida Potencia Activa
TRAMO AÉREO 1	Apoyo nº0 (Apoyo LEMT existente)	Apoyo nº 1	0,0004	
TRAMO AÉREO 2	Apoyo nº 1	CT	0,0000	0,0004

#### 1.5 CORTOCIRCUITO

Las expresiones para el cálculo del cortocircuito son las siguientes:

- Intensidad permanente de c.c. máxima de la red:

$$I_{pccM} = \frac{S_{cc} \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot U}$$

- Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor:

$$I_{ccs} = \frac{Kc \cdot S}{\sqrt{tcc}}$$

Se ha escogido una configuración de la red, de un proyecto similar con la misma compañía, obteniéndose los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:

$$S_{cc} = 200 \text{ MVA}$$

$$U = 13,2 \text{ kV}$$

$$tcc = 0,3 \text{ s}$$

$$I_{pccM} = 8.747,73 \text{ A}$$

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Sección (mm <sup>2</sup> )	Icccs (A)	Prot. térmica/In	PdeC (kA)
TRAMO AÉREO 1	Apoyo nº0 (Apoyo LEMT existente)	Apoyo nº 1	3x54,6	23.309,15	400	16
TRAMO AÉREO 2	Apoyo nº 1	CT	3x54,6	16.230,07	400	16

#### 1.6 PROTECCIONES

En Seccionamiento sobre el apoyo del entronque y Centro de Transformación a Intemperie sobre Apoyo, inicio y final de línea.



<b>APÉNDICE 3.- CÁLCULO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1 CÁLCULOS CTIA .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN. ....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN. ....</b>	<b>1</b>
<b>1.3 CORTOCIRCUITOS.....</b>	<b>1</b>
<b>1.3.1 OBSERVACIONES.....</b>	<b>1</b>
<b>1.3.2 CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.....</b>	<b>1</b>
<b>1.3.3 CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN. ....</b>	<b>2</b>
<b>1.3.4 CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN. ....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.....</b>	<b>2</b>
<b>1.4.1 COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE. ....</b>	<b>2</b>
<b>1.4.2 COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA.....</b>	<b>2</b>
<b>1.4.3 COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA A CORTOCIRCUITO.2</b>	
<b>1.5 SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN. ....</b>	<b>3</b>
<b>1.6 DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>1.7 DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.....</b>	<b>3</b>
<b>1.8 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.8.1 INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.....</b>	<b>3</b>
<b>1.8.2 DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACIÓN DEL DEFECTO. ....</b>	<b>3</b>
<b>1.8.3 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA. ....</b>	<b>4</b>
<b>1.8.4 CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA.....</b>	<b>4</b>
<b>1.8.5 CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN. ....</b>	<b>5</b>
<b>1.8.6 CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN. ....</b>	<b>6</b>
<b>1.8.7 CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS. ....</b>	<b>6</b>

<b>1.8.8 INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR. ....</b>	<b>7</b>
<b>1.8.9 CORRECCIÓN DEL DISEÑO INICIAL.....</b>	<b>7</b>

**APÉNDICE 1. CÁLCULOS MECÁNICOS LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN.**  
**APÉNDICE 2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN.**  
**APÉNDICE 3. CÁLCULOS ELÉCTRICOS CT.**  
**APÉNDICE 4. CONDICIONES DE SUMINISTRO.**

## APÉNDICE 3.- CÁLCULO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

### 1 CÁLCULOS CTIA

En este apartado se justifican a nivel de cálculo los equipos seleccionados para el Centro de Transformación de la instalación de Cenicero.

#### 1.1 INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario  $I_p$  viene dada por la expresión:

$$I_p = S / (1,732 \cdot U_p) ; \text{ siendo:}$$

$S$  = Potencia del transformador en kVA.

$U_p$  = Tensión compuesta primaria en kV.

$I_p$  = Intensidad primaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	$U_p$ (kV)	$I_p$ (A)
trafo	50	13.2	2.19

#### 1.2 INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario  $I_s$  viene dada por la expresión:

$$I_s = (S \cdot 1000) / (1,732 \cdot U_s) ; \text{ siendo:}$$

$S$  = Potencia del transformador en kVA.

$U_s$  = Tensión compuesta secundaria en V.

$I_s$  = Intensidad secundaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	$U_s$ (V)	$I_s$ (A)
trafo	50	400	72.17

### 1.3 CORTOCIRCUITOS.

#### 1.3.1 Observaciones.

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito de 350 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Cía suministradora.

#### 1.3.2 Cálculo de corrientes de cortocircuito.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las siguientes expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de Alta Tensión:

$$I_{ccp} = S_{cc} / (1,732 \cdot U_p) ; \text{ siendo:}$$

$S_{cc}$  = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

$U_p$  = Tensión compuesta primaria en kV.

$I_{ccp}$  = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de Baja Tensión (despreciando la impedancia de la red de Alta Tensión):

$$I_{ccs} = (100 \cdot S) / (1,732 \cdot U_{cc} (\%) \cdot U_s) ; \text{ siendo:}$$

$S$  = Potencia del transformador en kVA.

$U_{cc} (\%)$  = Tensión de cortocircuito en % del transformador.

$U_s$  = Tensión compuesta en carga en el secundario en V.

$I_{ccs}$  = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.



### 1.3.3 Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

Utilizando las expresiones del apartado 1.3.2.

Sc <sub>c</sub> (MVA)	U <sub>p</sub> (kV)	I <sub>ccp</sub> (kA)
350	13,2	15,31

### 1.3.4 Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.

Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

Transformador	Potencia (kVA)	U <sub>s</sub> (V)	U <sub>cc</sub> (%)	I <sub>ccs</sub> (kA)
trafo 1	50	400	4	1,8

## 1.4 DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

Las características del embarrado son:

Varilla de Cu semiduro f : 14 mm.

Sección : 154 mm<sup>2</sup> .

I<sub>adm</sub> (40°C) : 400 A.

Por tanto dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal de paso sin superar la densidad de corriente máxima en régimen permanente, así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se producen durante un cortocircuito.

### 1.4.1 Comprobación por densidad de corriente.

La intensidad de paso por el embarrado ha sido calculada en el apartado 1.

La densidad de corriente es :

$d = 2.19 / 154 = 0.01 \text{ A} / \text{mm}^2$ , muy inferior a la admisible por el conductor que es de  $3.4 \text{ A} / \text{mm}^2$ .

### 1.4.2 Comprobación por sollicitación electrodinámica.

La resistencia mecánica de los conductores deberá verificar, en caso de cortocircuito que:

$$\sigma_{\text{máx}} \geq (I_{\text{ccp}}^2 \cdot L^2) / (60 \cdot d \cdot W), \text{ siendo:}$$

$\sigma_{\text{máx}}$  = Valor de la carga de rotura de tracción del material de los conductores. Para cobre semiduro 2800 Kg / cm<sup>2</sup>.

I<sub>ccp</sub> = Intensidad permanente de cortocircuito trifásico, en kA.

L = Separación longitudinal entre apoyos, en cm.

d = Separación entre fases, en cm.

W = Módulo resistente de los conductores, en cm<sup>3</sup>.

Así pues se tendrá:

I<sub>ccp</sub> = 15.31 kA.

L = 80 cm.

d = 50 cm.

$$W = (\pi \cdot \phi^3) / 32 = (\pi \times 1.4^3) / 32 = 0.27 \text{ cm}^3.$$

Sustituyendo valores:

$$(15.31^2 \cdot 80^2) / (60 \cdot 50 \cdot 0.27) = 1855.95 \text{ Kg} / \text{cm}^2 < 2800 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$

### 1.4.3 Comprobación por sollicitación térmica a cortocircuito.

La sobreintensidad máxima admisible en cortocircuito para el embarrado se determina:

$$I_{\text{th}} = \alpha \cdot S \cdot \sqrt{(\Delta T / t)}, \text{ siendo:}$$

$I_{th}$  = Intensidad eficaz, en A.

$\alpha = 13$  para el Cu.

S = Sección del embarrado, en  $mm^2$ .

$\Delta T$  = Elevación o incremento máximo de temperatura, 150°C para Cu.

t = Tiempo de duración del cortocircuito, en s.

Así pues en nuestro caso se tendrá:

$S = 154 \text{ mm}^2$ .

$t = 0.7 \text{ s}$ .

Sustituyendo valores:

$$I_{th} = 13 \cdot 154 \cdot \sqrt{(150 / 0.7)} = 29306.28 \text{ A} = 29.31 \text{ kA} > 15.31 \text{ kA}.$$

### 1.5 SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.

#### Protección en AT.

La protección contra sobrecorrientes del transformador en AT se realiza utilizando un Seccionador con fusibles de expulsión XS cut-out de tensión asignada 24 kV y 200 A de intensidad asignada.

El calibre de los fusibles será de 6 A.

La protección contra sobretensiones del transformador en AT se realiza mediante autoválvulas de 24 kV de tensión asignada y una intensidad de descarga de 10 kA.

#### Protección en Baja Tensión.

En el circuito de baja tensión se instalará un armario que se colocará sobre el apoyo, el cual estará previsto para 2 salidas. La protección en baja tensión se realizará con cortacircuitos fusibles, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida.

La descarga del trafo al cuadro de BT se realizará con conductores 0,6/1kV 3x150 Al/80 Alm cableados en haz con aislamiento de polietileno reticulado, instalados al aire cuya intensidad admisible a 40°C de temperatura ambiente es de 305 A.

En nuestro caso el número de haces es de 1.

### 1.6 DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Por tratarse de un transformador al aire sobre apoyo sin envolvente, no precisa dimensionado de la ventilación.

### 1.7 DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.

Por tratarse de un transformador al aire sobre apoyo, sin envolvente, no precisa dimensionado del pozo apagafuegos.

### 1.8 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

#### 1.8.1 Investigación de las características del suelo.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial de 150  $\Omega \cdot m$ .

#### 1.8.2 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

#### Tipo de neutro.

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

#### Tipo de protecciones en el origen de la línea.

Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

Asimismo pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra (Inicial),  $I_{dm\acute{a}x}$  (A): 300.
- Duración de la falta.

Desconexión inicial:

Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 0.7.

#### **1.8.3 Diseño de la instalación de tierra.**

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA.

#### TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

#### TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador y la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Para la puesta a tierra de servicio se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm. y longitud 2 m., unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm<sup>2</sup> de sección. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37  $\Omega$ .

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm<sup>2</sup>, aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

#### **1.8.4 Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.**

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio,  $U = 13200$  V.
- Puesta a tierra del neutro:
  - Desconocida.
- Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión,  $U_{bt} = 10000$  V.
- Características del terreno:
  - $\rho$  terreno ( $\Omega \times m$ ): 150.
  - $\rho_H$  hormigón ( $\Omega \times m$ ): 3000.

#### TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas ( $R_t$ ), la intensidad y tensión de defecto ( $I_d$ ,  $U_E$ ), se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra,  $R_t$ :

$$R_t = K_r \cdot \rho (\Omega)$$

- Intensidad de defecto,  $I_d$ :

$$I_d = I_{dm\acute{a}x} (A)$$

- Aumento del potencial de tierra,  $U_E$ :

$$U_E = R_t \cdot I_d \text{ (V)}$$

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 20-20/5/00.
- Geometría: Anillo.
- Dimensiones (m): 2x2.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 4.
- Longitud de las picas (m): 2.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia,  $K_r (\Omega/\Omega\text{m}) = 0.216$ .
- De la tensión de paso,  $K_p (V/((\Omega\text{m})A)) = 0.0485$ .
- De la tensión de contacto exterior,  $K_c (V/((\Omega\text{m})A)) = 0.147$ .

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0.216 \cdot 150 = 32,4 \Omega.$$

$$I_d = I_{d\text{máx}} = 300 \text{ A.}$$

$$U_E = R_t \cdot I_d = 32,4 \cdot 300 = 9720 \text{ V.}$$

#### TIERRA DE SERVICIO.

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 5/32.
- Geometría: Picas en hilera.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.

- Número de picas: 3.
- Longitud de las picas (m): 2.
- Separación entre picas (m): 3.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia,  $K_r (\Omega/\Omega\text{m}) = 0.135$ .

Sustituyendo valores:

$$R_{t\text{NEUTRO}} = K_r \cdot \rho = 0.135 \cdot 150 = 20.25 \Omega.$$

#### 1.8.5 Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.

Para evitar el peligro de la tensión de contacto, se debe instalar una losa de hormigón de espesor total 20 cm., como mínimo y que sobresalga 1,2 m. del borde de la base de la columna o poste. Dentro de esta losa (plataforma del operador) y hasta 1 m. del borde de la base de la columna o poste se embeberá un mallazo electrosoldado de 4 mm. de diámetro como mínimo formando una retícula de 0,30x0,30m. Este mallazo debe conectarse a dos puntos opuestos de la puesta a tierra. El mallazo tendrá por encima al menos 10 cm. de hormigón.

Asimismo pueden adoptarse medidas de seguridad adicionales tales como recubrimiento de obra en apoyos metálicos hasta 3 m. de altura, o vallado de la plataforma del operador.

Todo ello encaminado a hacer inaccesibles las partes metálicas, susceptibles de quedar en tensión por defecto o avería, sobre todo desde fuera de la plataforma del operador evitando o haciendo muy difícil la aparición de tensiones de contacto.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$U'_p = K_p \cdot \rho \cdot I_d = 0.0485 \cdot 150 \cdot 300 = 2182.5 \text{ V.}$$

### 1.8.6 Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.

Para evitar el peligro de la tensión de contacto, se debe instalar una losa de hormigón de espesor total 20 cm., como mínimo y que sobresalga 1,2 m. del borde de la base de la columna o poste. Dentro de esta losa (plataforma del operador) y hasta 1 m. del borde de la base de la columna o poste se embeberá un mallazo electrosoldado de 4 mm. de diámetro como mínimo formando una retícula de 0,30x0,30m. Este mallazo debe conectarse a dos puntos opuestos de la puesta a tierra. El mallazo tendrá por encima al menos 10 cm. de hormigón.

Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.

Asimismo la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de contacto exterior.

$$U'p(\text{acc}) = Kc \cdot \rho \cdot Id = 0.147 \cdot 150 \cdot 300 = 6615 \text{ V.}$$

### 1.8.7 Cálculo de las tensiones aplicadas.

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

$$Up = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 6 \cdot \rho_S \cdot Cs) / 1000) \text{ V.}$$

$$Up(\text{acc}) = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 3 \cdot \rho_S \cdot Cs + 3 \cdot \rho_H \cdot C_H) / 1000) \text{ V.}$$

$$Cs = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_S) / (2 \cdot hs + 0,106)].$$

$$C_H = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_H) / (2 \cdot h_H + 0,106)].$$

$$t = t' + t'' \text{ s.}$$

Siendo:

$Up$  = Tensión de paso admisible en el exterior, en voltios.

$Up(\text{acc})$  = Tensión en el acceso admisible, en voltios.

$Uca$  = Tensión de contacto aplicada admisible según ITC-RAT 13 (Tabla 1), en voltios.

$Rac$  = Resistencias adicionales, como calzado, aislamiento de la torre, etc, en  $\Omega$ .

$Cs$  = Coeficiente reductor de la resistencia superficial del suelo.

$C_H$  = Coeficiente reductor de la resistencia del hormigón.

$hs$  = Espesor de la capa superficial del terreno, en m.

$h_H$  = Espesor de la capa de hormigón, en m.

$\rho$  = Resistividad natural del terreno, en  $\Omega\text{xm}$ .

$\rho_S$  = Resistividad superficial del suelo, en  $\Omega\text{xm}$ .

$\rho_H$  = Resistividad del hormigón, 3000  $\Omega\text{xm}$ .

$t$  = Tiempo de duración de la falta, en segundos.

$t'$  = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.

$t''$  = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.

Según el punto 8.2. el tiempo de duración de la falta es:

$$t' = 0.7 \text{ s.}$$

$$t = t' = 0.7 \text{ s.}$$

Sustituyendo valores:

$$Up = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 6 \cdot \rho_S \cdot Cs) / 1000) = 10 \cdot 165.2 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 6 \cdot 150 \cdot 1) / 1000) = 9746.8 \text{ V.}$$

$$Up(\text{acc}) = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 3 \cdot \rho_S \cdot Cs + 3 \cdot \rho_H \cdot C_H) / 1000) = 10 \cdot 165.2 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 3 \cdot 150 \cdot 1 + 3 \cdot 3000 \cdot 0.67) / 1000) = 18978.56 \text{ V.}$$

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_s) / (2 \cdot h_s + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 150 / 150) / (2 \cdot 0.1 + 0,106)] = 1$$

$$C_H = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_H) / (2 \cdot h_H + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 150 / 3000) / (2 \cdot 0.1 + 0,106)] = 0.67$$

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	$U_p = 2182.5 \text{ V.}$	$\leq$	$U_p = 9746.8 \text{ V.}$
Tensión de paso en el acceso	$U_p (\text{acc}) = 6615 \text{ V.}$	$\leq$	$U_p (\text{acc}) = 18978.56 \text{ V.}$

Tensión e intensidad de defecto.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Aumento del potencial de tierra	$U_E = 9720 \text{ V.}$	$\leq$	$U_{bt} = 10000 \text{ V.}$
Intensidad de defecto	$I_d = 300 \text{ A.}$	$>$	

### 1.8.8 Investigación de las tensiones transferibles al exterior.

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación.

No obstante, para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima ( $D_{n-p}$ ), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

$$D_{n-p} \geq (\rho \cdot I_d) / (2000 \cdot \pi) = (150 \cdot 300) / (2000 \cdot \pi) = 7.16 \text{ m.}$$

Siendo:

$\rho$  = Resistividad del terreno en  $\Omega\text{m}$ .

$I_d$  = Intensidad de defecto en A.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo de servicio se realizará con cable de Cu de  $50 \text{ mm}^2$ , aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

### 1.8.9 Corrección del diseño inicial.

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado según se pone de manifiesto en las tablas del punto 1.8.7.





**MODELO DE AUTORIZACION  
DEL TITULAR DE UNA INSTALACION A UN TERCERO PARA PRESENTAR EN SU  
NOMBRE LA SOLICITUD DE PERMISOS DE ACCESO Y CONEXIÓN**

Fecha: 23 de agosto de 2022

**De una parte, el TITULAR de la instalación:**

Nombre de la empresa	COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA DE CENICERO
NIF:	G-26117515
Responsable Autorizado	Roberto Frías Iruzubieta
Teléfono	691 010 116
Correo electrónico	<a href="mailto:rfrias@riojalta.com">rfrias@riojalta.com</a>

**De otra parte, el agente TRAMITADOR**

Relación con el TITULAR	<input type="checkbox"/> Instalador <input type="checkbox"/> Promotor <input checked="" type="checkbox"/> Ingeniería <input type="checkbox"/> Otras (Especificar)
Nombre de la empresa:	CONSULTORA DE INGENIERÍA RURAL Y AGROALIMENTARIA, SL
NIF:	B-50777556
Teléfono:	976201462
Dirección de correo electrónico:	dclaver@cingral.com

**Datos de la Instalación:**

Nombre Instalación:	<b>ESTACIÓN DE BOMBEO REGADÍO</b>
Emplazamiento (dirección, código postal):	<b>POLÍGONO 21, PARCELA 235 DE CENICERO (LA RIOJA), CP 26350</b>
Referencia Catastral:	<b>26046A021002350000HU</b>
Tecnología y Potencia:	<b>Nuevo suministro en media tensión, 13.200V (admisible hasta 25.000V en caso de no existir 13.200V), Potencia requerida, 185.000 W</b>
Capacidad de acceso solicitada:	<b>Total</b>

**DECLARAN:**

Que el TITULAR de la instalación arriba indicada, AUTORIZA al TRAMITADOR a realizar la solicitud de acceso y conexión para la misma en su nombre.

EL TITULAR DE LA INSTALACION

EL TRAMITADOR.

## **ANEJO N° 11.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS. BAJA TENSION**

## ÍNDICE

### ANEJO 11.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS. BT Y AUTOMATIZACIÓN

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>LEGISLACIÓN APLICABLE .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>EMPLAZAMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>POTENCIA CONTRATADA.....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>JUSTIFICACIONES.....</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>POTENCIA A INSTALAR .....</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>MATERIALES .....</b>	<b>4</b>
	<b>7.1 NORMAS BÁSICAS .....</b>	<b>4</b>
	<b>7.2 CONDUCTO RES .....</b>	<b>4</b>
	<b>7.3 CANALIZACIONES.....</b>	<b>4</b>
	<b>7.4 INTERRUPTORES .....</b>	<b>5</b>
	<b>7.5 FUSIBLES .....</b>	<b>5</b>
<b>8</b>	<b>EQUIPOS DE MEDIDA .....</b>	<b>5</b>
<b>9</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE PROTECCIÓN Y CONTROLES .....</b>	<b>5</b>
<b>10</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO .....</b>	<b>6</b>
<b>11</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA CANALIZADA INTERIOR ..</b>	<b>6</b>
<b>12</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN CANALIZADA EXTERIOR .....</b>	<b>7</b>
<b>13</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ACOMETIDA .....</b>	<b>7</b>
<b>14</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS PUESTAS A TIERRA .....</b>	<b>7</b>
<b>15</b>	<b>ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>16</b>	<b>COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA .....</b>	<b>7</b>
<b>17</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>18</b>	<b>CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....</b>	<b>8</b>
<b>19</b>	<b>AUTOMATIZACIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>20</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>8</b>

### APÉNDICE 1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

### APÉNDICE 2. AUTOMATIZACIÓN

## ANEJO 11.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS. BT Y AUTOMATIZACIÓN

### 1 OBJETO DEL PROYECTO

El presente Anejo forma parte del "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)", y tiene por objeto cumplir los requisitos establecidos en el Pliego de Bases para la Contratación de la Asistencia Técnica objeto del mencionado proyecto.

Las actuaciones planteadas consisten en la definición de las características de la Instalación Eléctrica de Baja Tensión que proveerá de suministro eléctrico a las instalaciones y equipos eléctricos proyectados en el TM de Cenicero (La Rioja) y su automatización.

La red eléctrica de baja tensión consistirá en la instalación de la acometida subterránea desde el centro de transformación proyectado (detallado en el anejo de la línea de media tensión), a todos los puntos de consumo del bombeo.

En el presente proyecto se adjuntan los planos de la instalación eléctrica, situación y emplazamiento, esquemas unifilares y la planta de las instalaciones detallando la ubicación de los armarios, tomas de fuerza, puntos de alumbrado, luces de emergencia, extintores y salidas.

En el Apéndice 1 se incluyen los cálculos eléctricos y en el Apéndice 2 la justificación de la automatización definida.

### 2 LEGISLACIÓN APLICABLE

Esta memoria descriptiva, es justificativa ante el Organismo competente de las Medidas y Normas a tener en cuenta al efectuar las instalaciones, en virtud de los siguiente Reglamentos y Normativas:

#### GENERALIDADES

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC), (B.O.E. de 18-9-2002).
- Normas particulares de la Compañía Suministradora de energía eléctrica. ERZ-Endesa.

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- UNE-HD 60364-5-52 (2022). Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- UNE-HD 60364-7-712. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 7-712: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (FV)
- UNE 21302-826:2005 y IEC 60050-826. Vocabulario electrotécnico Internacional (VEI) – Parte 826: Instalaciones eléctricas.
- UNE-EN 60439-1:2001 (1999) y A1:2005 (2004). Conjunto de aparataje de baja tensión. Parte 1: Conjuntos en serie y conjuntos derivados de serie.
- IEC 60755:2017. Requisitos generales de seguridad para dispositivos de protección operados con corriente residual.
- UNE-EN IEC 60904-3:2019 (Ratificada) y IEC 60904-3 (2019). Dispositivos fotovoltaicos. Parte 3: Fundamentos de medida de dispositivos solares fotovoltaicos (PV) de uso terrestre con datos de irradiancia espectral de referencia (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en septiembre de 2019).
- Directivas Europeas de seguridad y compatibilidad electromagnética
- Especificaciones Técnicas para Sistemas de Riego Fotovoltaico editado por MASLOWATEN (MARKET uptake of an innovative irrigation Solution based on LOW WATER-ENERGY consumption)
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 171/2004 de 30 de enero. Desarrollo del artículo 24 de la ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

### MERCADO ELÉCTRICO

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores
- Real Decreto 9/2013, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.
- UNE-EN 62466-1:2017: Sistemas fotovoltaicos (FV). Requisitos para ensayos, documentación y mantenimiento. Parte 1: Sistemas conectados a la red. Documentación, ensayos depuesta en marcha e inspección.
- Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Orden IET/931/2015, de 20 de mayo, por la que se modifica la Orden ITC/1522/2007, de 24 de mayo, por la que se establece la regulación de la garantía del origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia.
- Orden ETU/130/2017, de 17 de febrero, por la que se actualizan los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, a efectos de su aplicación al semiperiodo regulatorio que tiene su inicio el 1 de enero de 2017.

### MÓDULOS

- UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos
- UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos.
- UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
- UNE-EN 61215-1-4:2022: Módulos fotovoltaicos (FV) para uso terrestre Cualificación del diseño y homologación. Parte 1-4: Requisitos especiales de ensayo para módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada basados en Cu(In,Ga)(S,Se)<sub>2</sub>.
- UNE-EN 62108:2019. Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV). Cualificación del diseño y homologación.
- Los módulos que se encuentren integrados en la edificación, aparte de que deben cumplir la normativa indicada anteriormente, además deberán cumplir con lo previsto en el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva de 89/106/CEE del Consejo.



### ESTRUCTURA MÓDULOS

- Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirán las normas UNE-EN 10219-1 y UNE-EN 10219-2 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.
- Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE-EN ISO 14713 (partes 1, 2 y 3) y UNE-EN ISO 10684 y los espesores cumplirán con los mínimos exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.
- En el caso de utilizarse seguidores solares, estos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.

### INVERSORES

- UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
- UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

En general, cuantas Reglamentaciones vigentes afecten a este tipo de Actividad.

### 3 EMPLAZAMIENTO

Las infraestructuras eléctricas proyectadas y documentadas en el presente anejo, se hallan en el T.M. de Cenicero (La Rioja). Para mayor información, consultar el Plano N°1 "Situación y Emplazamiento".

### 4 POTENCIA CONTRATADA

Dada la potencia necesaria para el suministro eléctrico previsto en la estación de bombeo, se prevé, la instalación de un centro de transformación de intemperie sobre apoyo, siendo la tensión de suministro normalizada de 13,2 kV a 50 Hz, propiedad de IBERDROLA.

La derivación de la LAMT existente se realizará a través de un tendido constituido por un circuito simple hasta el apoyo de la línea del cliente. Dicho apoyo constará del transformador a instalar, del cual se suministrará en BT hasta la hornacina donde se alojarán los elementos de protección y medida a partir de la cual se suministrará a 400/230 V a la estación de bombeo.

Las tensiones de alimentación de los receptores, se determinan acordes a su potencia, siendo para esta instalación 400 V para las bombas y 400/230 V para los servicios auxiliares.

La contratación de la acometida se hará en media tensión 13,2 kV a 50 Hz, y será de 185 kW.

### 5 JUSTIFICACIONES

La red eléctrica de baja tensión que da servicio a los diversos receptores del edificio de bombeo previsto en proyecto está constituida por una red trifásica con neutro. La tensión entre fases es de 400V para alimentación de la bomba, mientras que el resto de receptores son monofásicos a 230V o trifásicos a 400V.

A la hora de la selección de los conductores se ha realizado una unificación de sus secciones, verificando que los factores de dimensionamiento (intensidad admisible y caída de tensión) cumplen lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T). Esto nos aportará en la fase de ejecución de la obra, una mayor agilidad en la realización del pedido de material.

### 6 POTENCIA A INSTALAR

En este proyecto contemplamos una instalación en baja tensión, concretamente la instalación de baja tensión de la estación de bombeo.

La demanda energética por parte de todos los equipos de bombeo es totalmente trifásica a 400V, mientras que el resto de receptores son monofásicos a 230V o trifásicos a 400V.

Se realizará reparto equitativo en cuanto a consumo, a la hora de conectar los receptores monofásicos, tratando de conseguir un reparto de cargas lo más equilibrado posible. Aunque los embarrados serán comunes se plantea una distribución de cargas equitativas en cada uno de los trafos de modo que cada uno de ellos suministrará potencia a una parte de la instalación, de este modo se simplifica el embarrado.

La potencia total instalada corresponde a los siguientes consumos:

#### CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Potencia total instalada:

#### TRAFO

CUADRO SS.AA. ....	11563,2 W
BOMBA .....	14900 W
TOTAL.....	26463,2 W

Potencia Instalada Alumbrado (W): 727,2

Potencia Instalada Fuerza (W): 25736

Potencia Máxima Admisible (kVA): 50

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

Potencia Fase R (W): 2577.2

Potencia Fase S (W): 886

Potencia Fase T (W): 3000

Todo esto conduce a una potencia instalada de 26,4632 kW repartida entre los distintos usos como se refleja en el siguiente cuadro:

USO	POTENCIA
Fuerza Bombeo	10,8360 kW
Alumbrado Bombeo	0,7272 kW
Bombeo	14,9000 kW
<b>TOTAL</b>	<b>26,6432 kW</b>

En el caso de la instalación de la Estación de Bombeo, se considera un factor de simultaneidad de 1 para el alumbrado y 0,8 para fuerza, podrán funcionar un máximo de 1 bombas a la vez (coincidiendo con el suministro eléctrico procedente de la red), y se añade un 25% de la potencia de la bomba mayor.

Con estas consideraciones, la potencia transportada es la siguiente: 25,0410 kW. En caso de considerar el 100% de la potencia instalada, 26,4632 kW

Tomando un factor de potencia de 0,9 (razonable en estas instalaciones), para la potencia transportada indicada con anterioridad, se obtiene la siguiente potencia aparente: 27,82 kVA. En caso del 100% de la potencia, este valor se incrementa hasta los 29,40 kVA.

Para ello se dispondrá de un trafo de 50 kVA de 25/0,40 kV.

## 7 MATERIALES

### 7.1 NORMAS BÁSICAS

En todos los casos se han tenido en cuenta las especificaciones contenidas en el vigente R.E.B.T.

Como medida primera y primordial todos los elementos metálicos de la instalación que no deban hallarse bajo tensión, estarán conectados a tierra.

Todos los materiales serán de marcas acreditadas y debidamente homologadas, de modo que aseguren su buen funcionamiento dentro de lo marcado por el R.E.B.T. y las prescripciones de la compañía suministradora.

### 7.2 CONDUCTORES

Serán unipolares de Cobre, aislados, para una tensión de aislamiento de 1000 V. Serán de colores diferentes según lo establecido en el reglamento de tal forma que los haga fácilmente identificables.

En previsión de la existencia de cierto grado de humedad ocasionado por alguna fuga, todos los conductores por motivos de seguridad deben de cumplir la designación de RZ1 o RV-K 0'6/1 KV (Tensión soportable) y RV-K 0'6/1KV para la acometida.

### 7.3 CANALIZACIONES

Las cajas de derivación serán de un diámetro mínimo de 80 mm, no ocupando nunca los conductores y piezas de unión de los mismos una superficie superior al 60% en el interior de la caja.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 5 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, agua,

etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- a) La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en el apartado 4.1.2 en la ITC-BT-24 del R.E.B.T., considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- b) Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones.

#### 7.4 INTERRUPTORES

Se instalarán interruptores de corte omnipolar y deberán soportar las 10.000 maniobras de vida útil.

#### 7.5 FUSIBLES

Los fusibles serán en todo caso de tipo calibrado e irán acompañando a todas las tomas de corriente.

#### 8 EQUIPOS DE MEDIDA

El suministro eléctrico se realizará en media tensión gracias a un centro de transformación de intemperie sobre apoyo.

Atendiendo el requerimiento de la compañía se colocará una hornacina con postecillo donde se instalará la caja de protección y medida, con acceso libre y directo desde vía pública, y partirá desde la CGP y equipo de medida y el centro de seccionamiento en origen con línea particular hasta la parcela del suministro.

### 9 DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE PROTECCIÓN Y CONTROLES

En el interior de la estación de bombeo, en la zona en que se refleja en el plano N° 06.05 "Cuadros Eléctricos", se situará el módulo de protección y control, capaz de albergar los siguientes equipos:

#### 1 PROTECCIÓN GENERAL. TRAFIO

- Caja general de protección: fusibles, In=40 A
- 1 Interruptor General Automático. IV, In= 63A, Ireg= 50A, P. de C: 4,5kA.
- 1 Relé y transf. Diferencial de sensibilidad 30mA, Clase AC
- 1 Limitador de sobretensión, Up: 1,2 kV, Imáx.= 40 kA, I.A.= 20 A, C, P. de C.= 10 kA.

#### 1 PROTECCIONES PARA MOTOBOMBA DE 15 kW CON VARIADOR

- 1 Interruptor Magnetotérmico. II, 32 A, P. de C: 4,5 kA. Curva C
- 1 Diferencial IV, 40 A, sensibilidad 300 mA.
- 1 Variador de 15kW híbrido fotovoltaico, incluido inductancia de línea. Incluye radiador de alta eficiencia, instalación completa para carga suave de condensadores previa a alimentación por bus continua.

#### 1 PROTECCIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES (SS.AA)

- 1 Interruptor Magnetotérmico. III, 50 A, P. de C: 4,5 kA. Curva C
- 1 Diferencial IV, 63 A, sensibilidad 300 mA.

#### 1 PROTECCIÓN PARA CUADRO SERVICIOS AUXILIARES (SS.AA)

- 1 Interruptor Magnetotérmico. III, 50 A, P. de C: 4,5 kA. Curva C
- 1 Diferencial IV, 63 A, sensibilidad 300 mA.

#### 1 PROTECCIÓN GENERAL ALUMBRADO

- 1 Diferencial IV, 40 A, sensibilidad 30 mA.

#### 1 PROTECCIÓN ALUMBRADO EMERGENCIA: FASE R

- 1 Interruptor Magnetotérmico. II, 10 A, P. de C: 4,5 kA. Curva C

#### 1 PROTECCIÓN ALUMBRADO BOMBEO: FASE R

- 1 Interruptor Magnetotérmico. II, 10 A, P. de C: 4,5 kA. Curva C

#### 1 PROTECCIÓN ALUMBRADO EXTERIOR: FASE R

- 1 Interruptor Magnetotérmico. II, 10 A, P. de C: 4,5 kA. Curva C

#### 1 PROTECCIÓN EXTRACCIÓN

- 1 Interruptor Magnetotérmico. II, 16 A, P. de C: 4,5 kA. Curva C
- 1 Diferencial IV, 25 A, sensibilidad 300 mA.
- 1 Contactor IV 16 A.

#### 1 PROTECCIÓN GENERAL RESISTENCIA CALDEO BOMBA

- 1 Interruptor Magnetotérmico. IV, 16 A, P. de C: 4,5 kA. Curva C
- 1 Diferencial IV, 25 A, sensibilidad 30 mA.
- 1 Contactor II 16 A.

#### 1 PROTECCIÓN GENERAL BASES III

- 1 Diferencial IV, 40 A, sensibilidad 300 mA.
- 2 Interruptor Magnetotérmico. III, 16 A, P. de C: 4,5 kA. Curva C

#### 1 PROTECCIÓN GENERAL BASES MONO

- 1 Diferencial IV, 40 A, sensibilidad 300 mA.
- 3 Interruptor Magnetotérmico. II, 32 A, P. de C: 4,5 kA. Curva C

#### 1 PROTECCIONES BOMBA AUX

- 1 Interruptor Magnetotérmico. II, 16 A, P. de C: 4,5 kA. Curva C
- 1 Diferencial II, 25 A, sensibilidad 300 mA.
- 1 Contactor II 16 A.

#### 1 PROTECCIONES CAUDALÍMETRO

- 1 Interruptor Magnetotérmico. II, 16 A, P. de C: 4,5 kA. Curva C
- 1 Diferencial II, 25 A, sensibilidad 30 mA.

#### 1 PROTECCIÓN PARA LINEA AUTOMATISMOS

- 1 Interruptor Magnetotérmico. II, 16 A, P. de C: 4,5 kA. Curva C
- 1 Diferencial II, 25 A, sensibilidad 30 mA.
- 1 SAI Interactivo 2,2 kVA

#### 1 PROTECCIÓN PARA FA 24VCC

- 1 Interruptor Magnetotérmico. II, 16 A, P. de C: 4,5 kA. Curva C

#### 1 PROTECCIÓN PARA AUTOMATISMOS

- 1 Interruptor Magnetotérmico. II, 16 A, P. de C: 4,5 kA. Curva C

## 10 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

El alumbrado en la Estación de Bombeo va a contar de luminarias Led estancas de 47 W instalados en la sala de bombeo, y focos Led de 104 W instaladas en el exterior.

La alimentación de las luminarias led se hará a 230V, tensión que obtendremos entre Fase y Neutro. Las luminarias de led cumplen el grado de protección IP65.

En el plano "Instalaciones", se detallan los puntos de iluminación de las estaciones de bombeo.

Los conductores a emplear se detallan en los esquemas unifilares. El nivel de aislamiento del conductor deberá tener la designación RV-K 0'6/1KV, ya que se prevé la existencia de humedad.

## 11 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA CANALIZADA INTERIOR

Se prevé que los conductores que dan suministro a las bombas vayan alojados bajo tubo corrugado de PVC. En la zona de cuadros irán por zócalo de hormigón y al salir de ésta irán bajo tubo trazado bajo la solera de la sala de bombeo. Al salir del tubo para dar conexión a cada motor de las bombas se coloca un cajón de chapa galvanizada de 3 mm de espesor, en forma de prisma rectangular hueco de 0,20x0,20 m y 1,5 m de altura, con sellado con material plástico o caucho entre la base y el suelo, y racor de acero con tubo galvanizado en curvatura, en la parte superior hasta conexión.

Los conductores que dan suministro al resto de los receptores de fuerza de la estación de bombeo irán canalizados bajo tubo o en bandejas no perforadas de PVC con tapa, sobre solera. A los receptores que se encuentren a una distancia de esta, se dará suministro desde la bandeja mediante bandeja metálica tipo Rejiband con tapa de PVC y tubo de PVC.

Los conductores que den suministro a los Extractores, Bases Trifásicas y Alumbrado, irán canalizados por bandeja no perforada de PVC con tapa fijada a la pared a una altura de unos 3,5m sobre el suelo.

Los conductores que dan suministro al resto de los receptores de la estación de bombeo irán protegidos con un tubo rígido de PVC, colocados superficialmente mediante abrazaderas.

Los conductores que dan suministro a los caudalímetros y elementos externos y a cierta distancia de los edificios irán protegidos mediante tubo de PVC enterrado.



## 12 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN CANALIZADA EXTERIOR

Los conductores destinados para dar servicio a los receptores exteriores irán canalizados interiormente, siendo su interconexión a través de la fachada, previa colocación de un tubo de PVC de dimensiones apropiadas, según marca el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

## 13 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ACOMETIDA

La acometida para el trafo estará formada por 1 línea de 3x25/16 mm<sup>2</sup> de Al bajo tubo rígido de D= 90 mm hasta llegar a la hornacina. Posteriormente, la acometida continua con una línea de 4x16 + TTx16mm<sup>2</sup> de Cu enterrado bajo tubo de D= 63mm, a un mínimo de 0,60 m de la superficie hasta la parte inferior del cable, que reposarán sobre un lecho de arena de río lavada de 5 cm de espesor mínimo, serán recubiertos los cables por arena hasta 10 cm de su parte superior. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 0,05 m entre los tubos y las paredes laterales. Por encima de la arena todos los cables tendrán una protección mecánica de PVC a un mínimo de 0,25 m desde la parte superior del tubo y 0,10 m de la superficie del terreno, que además servirá de señalización. El resto del relleno podrá ser de material procedente de la propia excavación o de zahorras compactadas. Se instalará un tubo de reserva y un tubo para señales de trafo.

## 14 DESCRIPCIÓN DE LAS PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecerán con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar en un momento dado las masas metálicas y así asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Emplearemos un mínimo de 4 picas en hilera, unidas entre sí por un conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección. Las dimensiones de las picas serán 14 mm de diámetro y longitud no inferior a 2 metros. La profundidad mínima a la que deberá alojarse el electrodo es de 0,50 metros. Debemos seguir añadiendo tantas picas sean necesarias hasta garantizar que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24V. Estas mediciones se deberán realizar a continuación de la caja de seccionamiento.

La toma de tierra será la mínima que el terreno permita, pero no superando los 14 ohmios, y si fuera necesario se irán colocando más picas hasta conseguir los ohmios indicados.

Todas las partes metálicas de la instalación estarán conectadas a tierra, la sección del conductor de tierra dependerá de la sección del conductor que protege, tal y como indica la tabla 2 de la ITC BT -18.

Para la instalación de toma de tierra se tendrán en cuenta las fórmulas dadas por la tabla 5, de la ITC-BT-18 y en lo que a picas verticales se refiere son las siguientes:

$$R = \rho/L$$

Siendo:

- R: Resistencia de la toma de tierra
- $\rho$ : Resistividad del terreno
- L: Longitud de la pica

## 15 ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

Con objeto de conseguir una fácil y segura evacuación del personal, en la estación de bombeo, en caso de fallo en el suministro habitual de alumbrado, se ha dispuesto de un sistema de iluminación autónoma capaz de abastecer, al menos durante una hora una intensidad luminosa de 1 lux que se deberán encender cuando exista un fallo en el suministro energético (ITC-BT-28).

A tal efecto, se situarán los diferentes elementos de emergencia indicados en los Planos adjuntos, compuestos cada uno de ellos por una batería recargable de níquel-cadmio.

Se ha distribuido de tal forma, que en todo momento señalicen de una manera permanente, las puertas del local y la ubicación de los extintores.

Las lámparas de emergencia a instalar son tipo fluorescente de 8W, batería estanca a baja temperatura (IP-4. IK04) y cada lámpara cubrirá una superficie de 59,20 m<sup>2</sup> (según normativa UNE 20392:1993, UNE-EN 60598-2-22).

La salida quedará reflejada de forma serigrafiada junto a las luces de emergencias instaladas.

## 16 COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA

Al tratarse de una instalación BT de escasa potencia no existirá compensación de reactiva.

## 17 DESCRIPCIÓN DE LA VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

La elección de los equipos de la instalación de ventilación se ha realizado basándose en los criterios establecidos por la norma DIN1946. Según esta norma se ha considerado a la estación de

bombeo como una sala de máquinas en donde la renovación de aire recomendada está establecida entre 10 y 40 veces.

Se instalarán dos equipos extractores en los lugares indicados en el plano N° 06.05 de la EB:

Nº Ventiladores	Caudal Máximo (m³/h)	Voltaje (V)	Consumo Eléctrico (W)	Volumen Edificio (m³)	Renovación (Nº/h)
1	2.600	400 (Trifásica)	100	120	10

#### Rejillas de ventilación

Para favorecer la entrada de aire y poder generar una corriente de renovación adecuada se dispondrán de rejillas de ventilación en las fachadas de los edificios.

#### Accesorios de los ventiladores

Los accesorios que llevarán los ventiladores son los siguientes:

- Base soporte HCT para cubiertas inclinadas.
- Base atenuadora acústica: los ventiladores instalados son de gran capacidad, lo que conlleva a que generan un elevado nivel de presión sonora, por lo que se añade este accesorio.
- Motores Sala de Bombeo:
- Velocidad: 900 (rev/min)
- Potencia absorbida: 370 W
- Caudal máximo: 6.300 m3/h
- Nivel sonoro: 59 dB
- Ventilador:
  - o Marco soporte en chapa de acero.
  - o Soporte motor con rejilla de protección contra contactos, según normas UNE-EN ISO 12499:2010.
  - o Hélice en poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio.
  - o Acabado anticorrosión en resina de poliéster polimerizada a 190°C, previo desengrase, fosfatación y pasivado.

- Motor:
  - o Motores asíncronos con rotor de jaula de ardilla.
  - o Tensión motor 380 - 415 V 50 Hz.
  - o Aislamiento clase F y protección IP-55.
- Protección térmica:
  - o Protección térmica para proteger el motor contra sobrecalentamientos producidos por cualquier anomalía.

## 18 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Los cálculos efectuados para el dimensionamiento de las instalaciones proyectadas se encuentran recogidos en el apéndice 1 presente Anejo.

## 19 AUTOMATIZACIÓN

En el apéndice 2 se incluye la definición detallada de los equipos a automatizar y las señales a integrar en el autómata y el SCADA. Del mismo modo en los planos de instalaciones eléctricas de detalla el recorrido del cableado y la disposición de los equipos y cuadros.

## 20 MEDIDAS PREVENTIVAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Los riesgos para la salud de los trabajadores durante la fase de ejecución de las obras objeto del presente Anejo, así como la posterior valoración presupuestaria de las correspondientes medidas preventivas, han sido incluidos en un estudio independiente en el "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)





## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>FORMULAS</b>	<b>1</b>
1.1	FORMULAS GENERALES .....	1
1.2	FORMULA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA .....	1
1.3	FÓRMULAS SOBRECARGAS .....	2
1.4	FÓRMULAS COMPENSACIÓN ENERGÍA REACTIVA .....	2
1.5	FÓRMULAS CORTOCIRCUITO .....	2
1.6	FÓRMULAS EMBARRADOS .....	3
1.7	FÓRMULAS LONGITUD MÁXIMA .....	4
1.8	FÓRMULAS RESISTENCIA TIERRA.....	4
<b>2</b>	<b>DEMANDA DE POTENCIAS</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>CÁLCULOS ELÉCTRICOS</b>	<b>5</b>
3.1	CÁLCULO DE LA LÍNEA: ACOMETIDA .....	5
3.2	CÁLCULO DE LA LÍNEA: GENERAL DE ALIMENTACIÓN.....	6
3.3	CÁLCULO DE LA LÍNEA: DERIVACIÓN INDIVIDUAL .....	6
3.4	CÁLCULO DE LA LÍNEA: SSAA .....	7
3.4.1	CÁLCULO DE LA LÍNEA: ALUMBRADO .....	8
3.4.2	CÁLCULO DE LA LÍNEA: EXTRACCIÓN.....	9
3.4.3	CÁLCULO DE LA LÍNEA: RB .....	10
3.4.4	CÁLCULO DE LA LÍNEA: BASE III.....	10
3.4.5	CÁLCULO DE LA LÍNEA: BASE II .....	11
3.4.6	CÁLCULO DE LA LÍNEA: BOMBA AUX .....	11
3.4.7	CÁLCULO DE LA LÍNEA: CAUDALIMETRO .....	12
3.4.8	CÁLCULO DE LA LÍNEA: LINEA AUTOMATISMOS .....	12
3.4.9	CÁLCULO DE LA LÍNEA: VARIADOR .....	13
3.4.10	CALCULO DE EMBARRADO CUADRO SS.AA. ....	14
3.4.11	CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.....	15
<b>4</b>	<b>TABLAS DE RESULTADOS</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA</b>	<b>16</b>

## APÉNDICE 1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

### 1 FORMULAS

#### 1.1 FORMULAS GENERALES

Emplearemos las siguientes:

Sistema trifásico

$$I = \frac{Pc}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

$$e = \frac{P \times L}{k \times S \times U \times n}$$

Sistema monofásico

$$I = \frac{Pc}{U \times \cos \varphi}$$

$$e = \frac{2 \times P \times L}{k \times S \times U \times n}$$

En donde:

- Pc = Potencia de cálculo (W).
- L = Longitud de cálculo en (m).
- e = Caída de tensión en (V).
- K = Conductividad.
- I = Intensidad en (A).
- U = Tensión de servicio, trifásica ó monofásica, (V).
- S = Sección del conductor en (mm<sup>2</sup>).
- Cos φ = Coseno de φ, factor de potencia.
- n = Nº de conductores por fase.

#### 1.2 FORMULA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

$$k = \frac{1}{\rho}$$

$$\rho = \rho_{20} [1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + \left[ (T_{\max} - T_0) \left( \frac{I}{I_{\max}} \right)^2 \right]$$

Siendo:

- K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
- ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
- ρ<sub>20</sub> = Resistividad del conductor a 20°C.
  - Cu = 0,018
  - Al = 0,029
- α = Coeficiente de temperatura:
  - Cu = 0,00392
  - Al = 0,00403
- T = Temperatura del conductor (°C).
- T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente, condiciones normales (°C):
  - Cables enterrados = 25°C (ITC-BT-07 3.1.2.1.)
  - Cables al aire = 40°C (ITC-BT-06 4.2.1.)
- T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C): (ITC-BT-07 Tabla 2)
  - XLPE, EPR = 90°C
  - PVC = 70°C
- I = Intensidad prevista por el conductor (A).
- I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### 1.3 FÓRMULAS SOBRECARGAS

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

- $I_b$ : intensidad utilizada en el circuito.
- $I_z$ : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.
- $I_n$ : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables,  $I_n$  es la intensidad de regulación escogida.
- $I_2$ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección.

En la práctica  $I_2$  se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ( $1,45 I_n$  como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ( $1,6 I_n$ ).

### 1.4 FÓRMULAS COMPENSACIÓN ENERGÍA REACTIVA

$$\cos \varphi = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{Q}{P}$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2)$$

$$C = \frac{Q_c \times 1000}{U^2 \times \omega} \quad (\text{Monofásico - Trifásico conexión estrella})$$

$$C = \frac{Q_c \times 1000}{3 \times U^2 \times \omega} \quad (\text{Trifásico conexión triángulo})$$

Siendo:

- $P$  = Potencia activa instalación (kW).
- $Q$  = Potencia reactiva instalación (kVAr).
- $Q_c$  = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
- $\varphi_1$  = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
- $\varphi_2$  = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
- $U$  = Tensión compuesta (V).
- $\omega = 2\pi \times f$ ;  $f = 50$  Hz.
- $C$  = Capacidad condensadores (F)

### 1.5 FÓRMULAS CORTOCIRCUITO

$$I_{k3} = \frac{c_t U}{\sqrt{3}(Z_Q + Z_T + Z_L)}$$

$$I_{k2} = \frac{c_t U}{2(Z_Q + Z_T + Z_L)}$$

$$I_{k1} = \frac{c_t U}{\sqrt{3} \left( \frac{2}{3} Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}) \right)}$$

¡ATENCIÓN! La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

$R_t$ :  $R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$X_t$ :  $X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

- Ik3: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).
- Ik2: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).
- Ik1: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).
- ct: Coeficiente de tensión.(Condiciones generales de cc según Ikmax o Ikmin), UNE\_EN 60909.
- U: Tensión F-F.
- ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. Scc (MVA)

Potencia cc AT:

$$Z_Q = \frac{c_t U^2}{S_{cc}} \quad X_Q = 0.995 Z_Q \quad R_Q = 0.1 X_Q \quad \text{UNE\_EN 60909}$$

- ZT: Impedancia de cc del Transformador. Sn (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc%  
Tensiones cc Trafo:

$$Z_T = \frac{ucc\%}{100} \frac{U^2}{S_N} \quad R_T = \frac{urcc\%}{100} \frac{U^2}{S_N} \quad X_T = \sqrt{Z_t^2 - R_t^2}$$

- ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente

$$R = \frac{\rho L}{S n}$$

$$X = \frac{X_u L}{n}$$

- R: Resistencia de la línea.
- X: Reactancia de la línea.
- L: Longitud de la línea en m.
- r: Resistividad conductor, (Ikmax se evalúa a 20°C, Ikmin a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).
- S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>. (Fase, Neutro o PE)
- Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
- n: nº de conductores por fase

Curvas válidas. (Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B ..... IMAG = 5 In

CURVA C .....IMAG = 10 In

CURVA D .....IMAG = 20 In

## 1.6 FÓRMULAS EMBARRADOS

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = \frac{I_{pcc}^2 L^2}{(60 d W_y n)}$$

Siendo:

- $\sigma_{max}$ : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm<sup>2</sup>)
- I<sub>pcc</sub>: Intensidad permanente de c.c. (kA)
- L: Separación entre apoyos (cm)
- d: Separación entre pletinas (cm)
- n: nº de pletinas por fase
- Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm<sup>3</sup>)
- $\sigma_{adm}$ : Tensión admisible material (kg/cm<sup>2</sup>)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

$$I_{cccs} = \frac{K_c S}{1000 \sqrt{t_{cc}}}$$

Siendo:

- I<sub>pcc</sub>: Intensidad permanente de c.c. (kA)
- I<sub>cccs</sub>: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
- S: Sección total de las pletinas (mm<sup>2</sup>)
- t<sub>cc</sub>: Tiempo de duración del cortocircuito (s)
- K<sub>c</sub>: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

## 1.7 FÓRMULAS LONGITUD MÁXIMA

$$L_{max} = \frac{0.8 U S k_1}{1.5 \rho_{20} (1 + m) I_a k_2}$$

Siendo:

- Lmax: Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima
- U: Tensión (V), Uff/ √3 en sistemas TN e IT con neutro distribuido, Uff en IT con neutro NO distribuido
- S: Sección (mm<sup>2</sup>), Sfase en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, Sneutro en sistemas IT con neutro distribuido
- k1: Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 S<120mm<sup>2</sup>, 0.9 S=120mm<sup>2</sup>, 0.85 S=150mm<sup>2</sup>, 0.8 S=185mm<sup>2</sup>, 0.75 S>=240mm<sup>2</sup>
- ρ20 = Resistividad del conductor a 20°C:
  - Cu = 0.017241 ohmiosxmm<sup>2</sup>/m
  - Al = 0.028264 ohmiosxmm<sup>2</sup>/m
- M: Sfase/Sneutro sistema TN\_C, Sfase/Sprotección sistema TN\_S, Sneutro/Sprotección sistema IT neutro distribuido, Sfase/Sprotección sistema IT neutro NO distribuido
- Ia: Fusibles, IF5 = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg

Interruptores automáticos, Imag (A):

- CURVA B..... IMAG = 5 In
- CURVA C..... IMAG = 10 In
- CURVA D..... IMAG = 20 In

## 1.8 FÓRMULAS RESISTENCIA TIERRA

Placa enterrada

$$R_t = 0.8 \frac{\rho}{L}$$

Siendo:

- Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
- P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \frac{\rho}{L}$$

Siendo:

- Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
- L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \frac{\rho}{L}$$

Siendo:

- Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
- r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
- L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = \frac{1}{\left(\frac{L_c}{2\rho} + \frac{L_p}{\rho} + \frac{P}{0.8\rho}\right)}$$

Siendo:

- Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
- Lc: Longitud total del conductor (m)
- Lp: Longitud total de las picas (m)
- P: Perímetro de las placas (m)

## 2 DEMANDA DE POTENCIAS

En este proyecto contemplamos una instalación en baja tensión, concretamente la instalación de baja tensión de la estación de bombeo.



La demanda energética por parte de todos los equipos de bombeo es totalmente trifásica a 400V, mientras que el resto de receptores son monofásicos a 230V o trifásicos a 400V.

Se realizará reparto equitativo en cuanto a consumo, a la hora de conectar los receptores monofásicos, tratando de conseguir un reparto de cargas lo más equilibrado posible. Aunque los embarrados serán comunes se plantea una distribución de cargas equitativas en cada uno de los trafos de modo que cada uno de ellos suministrará potencia a una parte de la instalación, de este modo se simplifica el embarrado.

La potencia total instalada corresponde a los siguientes consumos:

#### CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Potencia total instalada:

#### TRAFO

CUADRO SS.AA. ....	11563,2 W
BOMBA .....	14900 W
TOTAL.....	26463,2 W

Potencia Instalada Alumbrado (W): 727,2

Potencia Instalada Fuerza (W): 25736

Potencia Máxima Admisible (kVA): 50

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

Potencia Fase R (W): 2577.2

Potencia Fase S (W): 886

Potencia Fase T (W): 3000

Todo esto conduce a una potencia instalada de 26,4632 kW repartida entre los distintos usos como se refleja en el siguiente cuadro:

USO	POTENCIA
Fuerza Bombeo	10,8360 kW
Alumbrado Bombeo	0,7272 kW
Bombeo	14,9000 kW
<b>TOTAL</b>	<b>26,6432 kW</b>

En el caso de la instalación de la Estación de Bombeo, se considera un factor de simultaneidad de 1 para el alumbrado y 0,8 para fuerza, podrán funcionar un máximo de 1 bombas a la vez (coincidiendo con el suministro eléctrico procedente de la red), y se añade un 25% de la potencia de la bomba mayor.

Con estas consideraciones, la potencia transportada es la siguiente: 25,0410 kW. En caso de considerar el 100% de la potencia instalada, 26,4632 kW

Tomando un factor de potencia de 0,9 (razonable en estas instalaciones), para la potencia transportada indicada con anterioridad, se obtiene la siguiente potencia aparente: 27,82 kVA. En caso del 100% de la potencia, este valor se incrementa hasta los 29,40 kVA.

Para ello se dispondrá de un trafa de 50 kVA de 25/0,40 kV.

### 3 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Para los cálculos eléctricos se tomarán como base las condiciones más desfavorables, las cuales provocarán mayores caídas de tensión, obviándose el resto de los cálculos por entender que si cumplen unas, las demás también se ajustan a los criterios de funcionalidad establecidos.

De acuerdo con la ITC-BT-19 del R.E.B.T., en su apartado 2.2.2., la sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 4,5% de la tensión nominal en el origen de la instalación para alumbrado (siendo 1,5% la caída de tensión permitida por la acometida y un 3% la de la instalación interior), y del 6,5% para los demás usos (siendo 1,5% la caída de tensión permitida por la acometida y un 5% la de la instalación interior). Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

#### 3.1 CÁLCULO DE LA LÍNEA: ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 10 m;  $\cos \varphi_R : 0.98$ ;  $\cos \varphi_S : 0.99$ ;  $\cos \varphi_T : 0.97$ ;  $X_u(m\Omega/m) : 0$ ;

- Coeficiente de simultaneidad:  $R = 1$ ;  $S = 1$ ;  $T = 1$ ;

- Potencias:  $P(w) : 26084.21$   $Q(var) : 13138.61$

- Intensidades fasores:  $IR = 39.15-18.36j$ ;  $IS = -30.65-20.2i$ ;  $IT = -1.35+46.54i$ ;  $IN = 7.15+7.97i$

- Intensidades valor eficaz:  $IR = 43.24$ ;  $IS = 36.71$ ;  $IT = 46.56$ ;  $IN = 10.71$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 46.62

Se eligen conductores Unipolares 3x25/16mm<sup>2</sup>Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-AI Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 82 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 56.62; S = 47.78; T = 61.65; N = 26.94

e(parcial):

Simple: RN = 0.92 V, 0.4%; SN = 0.45 V, 0.2%; TN = 0.91 V, 0.39%;

Compuesta: RS = 1.22 V, 0.31%; ST = 1.36 V, 0.34%; TR = 1.38 V, 0.34%;

e(total):

Simple: **RN = 0.92 V, 0.4% ADMIS (2% MAX.)**; SN = 0.45 V, 0.2%; TN = 0.91 V, 0.39%;

Compuesta: RS = 1.22 V, 0.31%; ST = 1.36 V, 0.34%; TR = 1.38 V, 0.34%;

### 3.2 CÁLCULO DE LA LÍNEA: GENERAL DE ALIMENTACIÓN

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 5 m; Cos  $\varphi_R$  : 0.98; Cos  $\varphi_S$  : 0.99; Cos  $\varphi_T$  : 0.97; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 26084.21 Q(var): 13139.61

- Intensidades fasores: IR = 39.15-18.36j; IS = -30.65-20.2i; IT = -1.35+46.54i; IN = 7.15+7.97i

- Intensidades valor eficaz: IR = 43.24; IS = 36.71; IT = 46.56; IN = 10.71

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 46.62

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 96 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 61.13; S = 51.04; T = 66.88; N = 27.22

e(parcial):

Simple: RN = 2.28 V, 0.99%; SN = 1.12 V, 0.49%; TN = 2.23 V, 0.97%;

Compuesta: RS = 3.01 V, 0.75%; ST = 3.35 V, 0.84%; TR = 3.4 V, 0.85%;

e(total):

Simple: **RN = 2.28 V, 0.99%**; SN = 1.12 V, 0.49%; TN = 2.23 V, 0.97%;

Compuesta: RS = 3.01 V, 0.75%; ST = 3.35 V, 0.84%; TR = 3.4 V, 0.85%;

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 50 A.

### 3.3 CÁLCULO DE LA LÍNEA: DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi_R$  : 0.98; Cos  $\varphi_S$  : 0.99; Cos  $\varphi_T$  : 0.97; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 26084.21 Q(var): 13139.61

- Intensidades fasores: IR = 39.15-18.36j; IS = -30.65-20.2i; IT = -1.35+46.54i; IN = 7.15+7.97i

- Intensidades valor eficaz: IR = 43.24; IS = 36.71; IT = 46.56; IN = 10.71

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 68.4

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 75 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 61.13; S = 51.04; T = 66.88; N = 27.22

e(parcial):

Simple: RN = 0.46 V, 0.2%; SN = 0.22 V, 0.1%; TN = 0.45 V, 0.19%;

Compuesta: RS = 0.6 V, 0.15%; ST = 0.67 V, 0.17%; TR = 0.68 V, 0.17%;

e(total):

Simple: **RN = 2.73 V, 1.18%**; SN = 1.35 V, 0.58%; TN = 2.68 V, 1.16%;

Compuesta: RS = 3.61 V, 0.9%; ST = 4.02 V, 1%; TR = 4.08 V, 1.02%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 50 A. Térmico reg. Int.Reg.: 63 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

### 3.4 CÁLCULO DE LA LÍNEA: SSAA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 5 m; Cos  $\varphi_R$  : 0.85; Cos  $\varphi_S$  : 0.78; Cos  $\varphi_T$  : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 11834.21 Q(var): 8455.86

- Intensidades fasores: IR = 18.58-11.6i; IS = -14.51-5.77i; IT = 3.08+25.34i; IN = 7.15+7.97i

- Intensidades valor eficaz: IR = 21.9; IS = 15.61; IT = 25.53; IN = 10.71

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 25.6

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 35 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 50.46; S = 37.94; T = 59.58; N = 31.08

e(parcial):

Simple: RN = 0.61 V, 0.26%; SN = 0.05 V, 0.02%; TN = 0.58 V, 0.25%;

Compuesta: RS = 0.6 V, 0.15%; ST = 0.76 V, 0.19%; TR = 0.78 V, 0.19%;

e(total):

Simple: **RN = 2.47 V, 1.07%**; SN = 1.3 V, 0.56%; TN = 2.42 V, 1.05%;

Compuesta: RS = 3.34 V, 0.84%; ST = 3.66 V, 0.92%; TR = 3.72 V, 0.93%;

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### SUBCUADRO

#### SSAA

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

EMERGENCIA	14.4 W
SALA	338.4 W
AL EXT	374.4 W
EXTRACCION	100 W
RB	150 W
BASE III E	5000 W
BASE II E	3000 W
BOMBA AUX	736 W
CAUDALIMETRO	150 W
FA 24VCC	200 W
AUTÓMATA	1500 W
TOTAL....	11563.2 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 727.2

- Potencia Instalada Fuerza (W): 10836

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 2577.2

- Potencia Fase S (W): 886

- Potencia Fase T (W): 3000

### 3.4.1 CÁLCULO DE LA LÍNEA: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: P(w): 727.2 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 3.15; IS = 0; IT = 0; IN = 3.15

- Intensidades valor eficaz: IR = 3.15; IS = 0; IT = 0; IN = 3.15

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 3.15

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.55; S = 40; T = 40; N = 40.55

e(parcial): RN = 0.01 V, 0.01%;

e(total): **RN = 2.49 V, 1.08%**;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### 3.4.1.1 CÁLCULO DE LA LÍNEA: EMERGENCIA

- Potencia nominal: 8 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 7 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 14.4 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0.06; IS = 0; IT = 0; IN = 0.06

- Intensidades valor eficaz: IR = 0.06; IS = 0; IT = 0; IN = 0.06

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0.06

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): RN = 0.01 V, 0%;

e(total): **RN = 2.5 V, 1.08% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

### 3.4.1.2 CÁLCULO DE LA LÍNEA: SALA

- Potencia nominal: 188 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 338.4 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 1.47; IS = 0; IT = 0; IN = 1.47
- Intensidades valor eficaz: IR = 1.47; IS = 0; IT = 0; IN = 1.47

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 1.47

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: SSAA Este). Sección útil: 2910 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.22; S = 40; T = 40; N = 40.22

e(parcial): RN = 0.73 V, 0.31%;

e(total): **RN = 3.21 V, 1.39% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### 3.4.1.3 CÁLCULO DE LA LÍNEA: AL EXT

- Potencia nominal: 208 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 374.4 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 1.62; IS = 0; IT = 0; IN = 1.62
- Intensidades valor eficaz: IR = 1.62; IS = 0; IT = 0; IN = 1.62

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 1.62

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.3; S = 40; T = 40; N = 40.3

e(parcial): RN = 0.6 V, 0.26%;

e(total): **RN = 3.09 V, 1.34% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

#### 3.4.2 CÁLCULO DE LA LÍNEA: EXTRACCIÓN

- Potencia nominal: 100 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.75; Xu(mΩ/m): 0; r: 0.71

- Potencias: P(w): 141.24 Q(var): 124.56
- Intensidades fasores: IR = 0.2-0.18i; IS = -0.26-0.09i; IT = 0.05+0.27i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.27; IS = 0.27; IT = 0.27; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0.34

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.01; S = 40.01; T = 40.01; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.01 V, 0%; SN = 0.01 V, 0%; TN = 0.01 V, 0%;



Compuesta: RS = 0.02 V, 0%; ST = 0.02 V, 0%; TR = 0.02 V, 0%;

e(total):

Simple: **RN = 2.48 V, 1.07% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 1.31 V, 0.57%; TN = 2.43 V,  
1.05%;

Compuesta: RS = 3.36 V, 0.84%; ST = 3.68 V, 0.92%; TR = 3.74 V, 0.93%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactor Tetrapolar In: 16 A.

### 3.4.3 CÁLCULO DE LA LÍNEA: RB

- Potencia nominal: 150 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 12 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 150 Q(var): 112.5

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.75-0.32i; IT = 0; IN = -0.75-0.32i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.81; IT = 0; IN = 0.81

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 0.81

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 25; S = 25.04; T = 25; N = 25.04

e(parcial): SN = 0.11 V, 0.05%;

e(total): **SN = 1.41 V, 0.61% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 16 A.

### 3.4.4 CÁLCULO DE LA LÍNEA: BASE III

- Potencia nominal: 5000 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor

- Longitud: 7 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 5000 Q(var): 3750

- Intensidades fasores: IR = 7.22-5.41i; IS = -8.3-3.54i; IT = 1.08+8.96i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 9.02; IS = 9.02; IT = 9.02; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 9.02

Se eligen conductores Unipolares 3x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=0.6) 20.4 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: SSAA Este). Sección útil: 2910 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.78; S = 49.78; T = 49.78; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.24 V, 0.11%; SN = 0.24 V, 0.11%; TN = 0.24 V, 0.1%;

Compuesta: RS = 0.42 V, 0.11%; ST = 0.42 V, 0.11%; TR = 0.42 V, 0.11%;



e(total):

Simple: **RN = 2.71 V, 1.18% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 1.54 V, 0.67%; TN = 2.66 V,  
1.15%;

Compuesta: RS = 3.76 V, 0.94%; ST = 4.08 V, 1.02%; TR = 4.14 V, 1.03%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### 3.4.5 CÁLCULO DE LA LÍNEA: BASE II

- Potencia nominal: 3000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 7 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 3000 Q(var): 2250
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 1.94+16.12i; IN = 1.94+16.12i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 16.24; IN = 16.24

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 16.24

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=0.6) 24.6 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: SSAA Este). Sección útil: 2910 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 61.79; N = 61.79

e(parcial): TN = 0.91 V, 0.39%;

e(total): **TN = 3.33 V, 1.44% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### 3.4.6 CÁLCULO DE LA LÍNEA: BOMBA AUX

- Potencia nominal: 736 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.76; Xu(m $\Omega$ /m): 0; r: 0.76

- Potencias: P(w): 965.77 Q(var): 831.29
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.21-1.82i; IT = 0; IN = -5.21-1.82i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 5.52; IT = 0; IN = 5.52

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 6.9

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: FUERZA). Sección útil: 2910 mm<sup>2</sup>.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 41.69; T = 40; N = 41.69

e(parcial): SN = 0.62 V, 0.27%;

e(total): **SN = 1.93 V, 0.83% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 16 A.

### 3.4.7 CÁLCULO DE LA LÍNEA: CAUDALIMETRO

- Potencia nominal: 150 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencias: P(w): 150 Q(var): 112.5
- Intensidades fasores: IR = 0.65-0.49i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.65-0.49i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.81; IS = 0; IT = 0; IN = 0.81

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 0.81

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 25.04; S = 25; T = 25; N = 25.04

e(parcial): RN = 0.09 V, 0.04%;

e(total): **RN = 2.56 V, 1.11% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### 3.4.8 CÁLCULO DE LA LÍNEA: LINEA AUTOMATISMOS

- Potencia nominal: 2.2 kVA
- Índice carga c: 0.97

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 2 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 1700 Q(var): 1275
- Intensidades fasores: IR = 7.36-5.52i; IS = 0; IT = 0; IN = 7.36-5.52i
- Intensidades valor eficaz: IR = 9.2; IS = 0; IT = 0; IN = 9.2

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 9.2

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 48.75; S = 40; T = 40; N = 48.75

e(parcial): RN = 0.38 V, 0.16%;

e(total): **RN = 2.85 V, 1.23%;**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

### SISTEMA ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA

#### LINEA AUTOMATISMOS

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

FA 24VCC	200 W
AUTÓMATA	1500 W
TOTAL....	1700 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1700

#### 3.4.8.1 CÁLCULO DE LA LÍNEA: FA 24VCC

- Potencia nominal: 200 W  
- Tensión de servicio: 230.94 V.  
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared  
- Longitud: 30 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 200 Q(var): 150  
- Intensidades fasores: IR = 0.87-0.65i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.87-0.65i  
- Intensidades valor eficaz: IR = 1.08; IS = 0; IT = 0; IN = 1.08

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 1.08

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.07; S = 40; T = 40; N = 40.07

e(parcial): RN = 0.39 V, 0.17%;

e(total): **RN = 3.23 V, 1.4% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### 3.4.8.2 CÁLCULO DE LA LÍNEA: AUTÓMATA

- Potencia nominal: 1500 W  
- Tensión de servicio: 230.94 V.  
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 2 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 1125

- Intensidades fasores: IR = 6.5-4.87i; IS = 0; IT = 0; IN = 6.5-4.87i

- Intensidades valor eficaz: IR = 8.12; IS = 0; IT = 0; IN = 8.12

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 8.12

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 43.66; S = 40; T = 40; N = 43.66

e(parcial): RN = 0.2 V, 0.08%;

e(total): **RN = 3.04 V, 1.32% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

#### 3.4.9 CÁLCULO DE LA LÍNEA: VARIADOR

- Potencia nominal: 15 kVA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 5 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias: P(w): 14250 Q(var): 4683.75

- Intensidades fasores: IR = 20.57-6.76i; IS = -16.14-14.43i; IT = -4.43+21.19i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 21.65; IS = 21.65; IT = 21.65; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 21.65

Se eligen conductores Unipolares 3x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 60 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 77.5; S = 77.5; T = 77.5; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 2.6 V, 1.13%; SN = 2.6 V, 1.13%; TN = 2.6 V, 1.13%;

Compuesta: RS = 4.51 V, 1.13%; ST = 4.51 V, 1.13%; TR = 4.51 V, 1.13%;

e(total):

Simple: **RN = 5.34 V, 2.31% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 3.95 V, 1.71%; TN = 5.28 V,  
2.29%;

Compuesta: RS = 8.11 V, 2.03%; ST = 8.53 V, 2.13%; TR = 8.59 V, 2.15%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tripolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

#### 3.4.9.1 CÁLCULO DE LA LÍNEA: BOMBA

- Potencia nominal: 14900 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.84; Xu(mΩ/m): 0; r: 0.91

- Potencias: P(w): 16359.24 Q(var): 12269.43

- Intensidades fasores: IR = 23.61-17.71i; IS = -27.14-11.59i; IT = 3.53+29.3i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 29.52; IS = 29.52; IT = 29.52; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 35.17

Se eligen conductores Unipolares 3x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 67.22; S = 67.22; T = 67.22; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.96 V, 0.42%; SN = 0.96 V, 0.42%; TN = 0.96 V, 0.42%;

Compuesta: RS = 1.67 V, 0.42%; ST = 1.67 V, 0.42%; TR = 1.67 V, 0.42%;

e(total):

Simple: **RN = 0.96 V, 0.42% ADMIS (5% MAX.);** SN = 0.96 V, 0.42%; TN = 0.96 V,  
0.42%;

Compuesta: RS = 1.67 V, 0.42%; ST = 1.67 V, 0.42%; TR = 1.67 V, 0.42%;

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

#### 3.4.10 CÁLCULO DE EMBARRADO CUADRO SS.AA.

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24

- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 0 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2$$

Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$I_{cal} = 25.6 \text{ A}$   
 $I_{adm} = 110 \text{ A}$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$I_{pcc} = 0 \text{ kA}$   
 $I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$I_{pcc} = 0 \text{ kA}$   
 $I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 2 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 11.13 \text{ kA}$

**3.4.11 CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN**

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 2
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm<sup>2</sup>): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y$  (cm<sup>3</sup>, cm<sup>4</sup>): 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 200

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 2) = 0 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2$

Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$I_{cal} = 68.4 \text{ A}$   
 $I_{adm} = 200 \text{ A}$

**4 TABLAS DE RESULTADOS**

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

**Cuadro General de Mando y Protección**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	26084.21	10	3x25/16Al	46.56	62	0.4	0.4	90
LÍNEA GENERAL ALIMENT.	26084.21	5	4x25+TTx16Cu	46.56	58	0.99	0.99	110
DERIVACION IND.	26084.21	10	4x16+TTx16Cu	46.56	58	0.2	1.18	63
SSAA	11834.21	5	4x4+TTx4Cu	25.53	35	0.26	1.45	40
VARIADOR BOMBA	14250	5	3x10+TTx10Cu	21.65	25	1.13	2.31	
BOMBA	16359.24	12	3x6+TTx6Cu	28.14	44	0.42	0.42	50

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
ACOMETIDA	10	3x25/16Al				1355.99			
LÍNEA GENERAL ALIMENT.	5	4x25+TTx16Cu				1021.56	80		
DERIVACIÓN IND.	10	4x16+TTx16Cu				943.94	80;10 In		
SSAA	5	4x4+TTx4Cu				717.71	32;C 32;C		
VARIADOR BOMBA	5	3x10+TTx10Cu				913.12	50;C		
BOMBA	12	3x6+TTx6Cu				717.25			

**Subcuadro SSAA**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	727.2	0.3	2x2.5Cu	3.15	30	0.01	1.08	
EMERGENCIA	14.4	7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.06	21	0	1.08	16
SALA	338.4	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.47	22	0.31	1.39	75x60
AL EXT	374.4	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.62	21	0.26	1.34	16

EXTRACCION	141.24	7	4x2.5+TTx2.5Cu	0.27	25	0	1.07	75x60
RB	150	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.81	32	0.05	0.61	32
BASE III	5000	7	3x4+TTx4Cu	9.02	20.4	0.11	1.18	75x60
BASE II	3000	7	2x4+TTx4Cu	16.24	24.6	0.39	1.44	75x60
BOMBA AUX	965.77	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.52	30	0.27	0.83	75x60
CAUDALIMETRO	150	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.81	32	0.04	1.11	32
LINEA AUTOMATISMOS	1700	2	2x1.5+TTx1.5Cu	9.2	22	0.16	1.23	
FA 24VCC	200	30	2x2.5+TTx2.5Cu	1.08	30	0.17	1.4	
AUTÓMATA	1500	2	2x2.5+TTx2.5Cu	8.12	30	0.08	1.32	

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
ALUMBRADO	0.3	2x2.5Cu				701.08			R
EMERGENCIA	7	2x1.5+TTx1.5Cu				361.44	10;C		R
SALA	20	2x1.5+TTx1.5Cu				187.52	10;C		R
AL EXT	15	2x1.5+TTx1.5Cu				230.31	10;C		R
EXTRACCION	7	4x2.5+TTx2.5Cu				457.02	16;C		
RB	12	2x2.5+TTx2.5Cu				360.83	16;C		S
BASE III E	7	3x4+TTx4Cu				760.52	16;C		
BASE II E	7	2x4+TTx4Cu				530.15	20;C		T
BOMBA AUX	10	2x2.5+TTx2.5Cu				394.13	16;C		S
CAUDALIMETRO	10	2x2.5+TTx2.5Cu				394.13	16;C		R
LINEA AUTOMATISMOS	2	2x1.5+TTx1.5Cu				566.08	16;C		R
FA 24VCC	30	2x2.5+TTx2.5Cu				188.75	16;C		R
AUTÓMATA	2	2x2.5+TTx2.5Cu				501.15	16;C		R

## 5 CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

La resistividad del terreno es 300 ohmios por metro.

La resistividad máxima admisible es de 20 ohmios.

El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

- M. conductor de Cu desnudo: 35 mm<sup>2</sup>
- M. conductor de Acero galvanizado: 95 mm<sup>2</sup>
- Picas verticales de Cobre: 14 mm
- de Acero recubierto Cu: 14 mm 4 picas de 2m.
- de Acero galvanizado: 25 mm

Fórmula. Resistencia total en conexiones en paralelo

$$1 / R_t = 1 / R_c + 1 / R_p$$

donde,

R<sub>t</sub> es la resistencia total

R<sub>c</sub> es la resistencia del conductor enterrado

R<sub>p</sub> es la resistencia de las picas

Fórmulas para estimar la resistencia de tierra en función de la resistividad del terreno y las características del electrodo

Electrodo	Resistencia de Tierra en Ohm
Placa enterrada	$R = 0,8 \rho / P$
Pica vertical	$R = \rho / L$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = 2 \rho / L$

$\rho$ , resistividad del terreno (Ohm.m)  
P, perímetro de la placa (m)  
L, longitud de la pica o del conductor (m)

Aplicando las anteriores expresiones a las condiciones del terreno obtenemos el siguiente dimensionado para la red de tierras:

TIERRAS	A (m)	B (m)	Long. Cable (m)	Resis. Cable (Ohms)	Resist. Pica (Ohms)	nº picas	Resis. Total (Ohms)	
EB	8,0	5,0	26,0	23,08	150,0	Precisa	4	20,00

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra inferior a los 20.0 ohmios fijados como máximo.

En este caso, debido a las dimensiones de las obras de fábrica se requiere la instalación de 4 picas de 2 metros de longitud que complementen al cable. Se plantea cable de cobre 50 mm<sup>2</sup> de sección para el tramo enterrado.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos. Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm<sup>2</sup> en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm<sup>2</sup> en Cu.





## ÍNDICE

### APÉNDICE 2. AUTOMATIZACIÓN

<b>1</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ESTACIONES DE BOMBEO.....</b>	<b>1</b>
2.1	EQUIPOS INSTALADOS .....	1
2.2	ELEMENTOS A CONTROLAR .....	2
2.3	CONFIGURACIÓN NECESARIA .....	3
<b>3</b>	<b>BALSA ELEVADA.....</b>	<b>4</b>
3.1	EQUIPOS INSTALADOS .....	4
3.2	ELEMENTOS A CONTROLAR .....	4
3.3	CONFIGURACIÓN NECESARIA .....	5
<b>4</b>	<b>COMUNICACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>7</b>
5.1	VÁLVULAS MARIPOSA MANUAL.....	7
5.2	FUNCIONAMIENTO DEL BOMBEO .....	8
5.3	FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CONTROL.....	8
5.4	FUNCIONAMIENTO DE LA VÁLVULA MANUAL, CAUDALÍMETRO Y CONTROL NIVELES EN LAS TOMAS DE FONDO DE LA BALSA.....	8

## APÉNDICE 2. AUTOMATIZACIÓN

### 1 GENERALIDADES

El presente documento forma parte del "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)", y tiene por objeto cumplir los requisitos establecidos en el Pliego de Bases para la Contratación de la Asistencia Técnica objeto del mencionado proyecto.

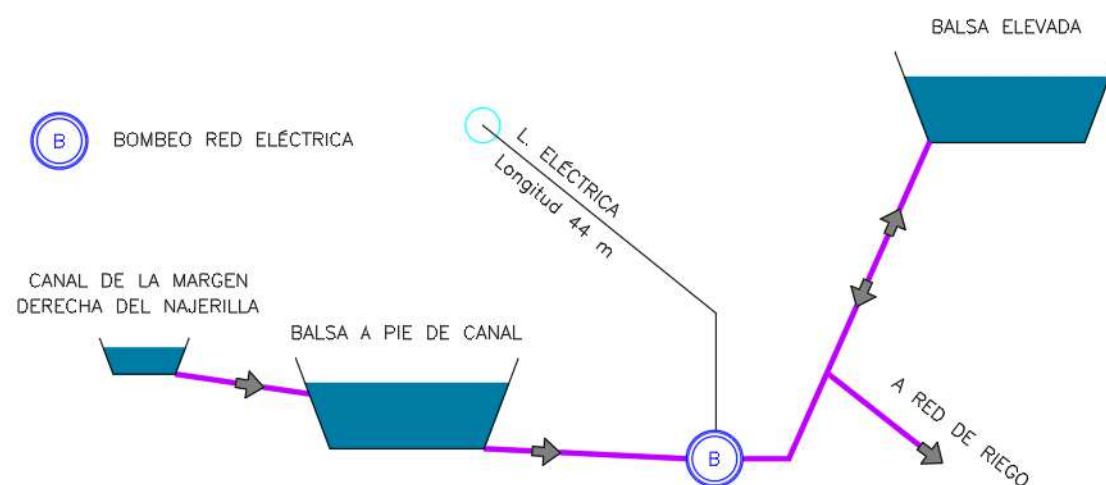
Las actuaciones planteadas consisten en la definición de las características de la Automatización que controlará la red de riego del regadío de la CR de Margen Derecha del Río Najerilla de Cenicero (La Rioja).

El sistema cuenta con los siguientes elementos:

#### Zona Civanes:

- Balsa Pie de Canal
- Estación de Bombeo
- Balsa Elevada BP
- Centro de Control. Situado en el núcleo urbano de Cenicero. Sede CR.

Esquema hidráulico y energético del proyecto:



### 2 ESTACIONES DE BOMBEO

#### 2.1 EQUIPOS INSTALADOS

Los equipos instalados en la estación de bombeo serán los siguientes:

- 1 Control trafo.
- 1 Motobombas de 14,9 kW.
- 1 Variadores de frecuencia solar híbridos con inductancia de línea y filtro dV/dt incluido.
- 1 Caudalímetros.
- 1 Transductores de presión, en admisión e impulsiones.
- 1 Finales de carrera NC, válvula mariposa Abierta.
- 2 Sensores de nivel por presión hidrostático en EB.
- 2 Boyas indicadora de nivel de máximo en EB.
- 1 Sensores de intrusismo para la puerta acceso.
- 1 Sensor de termostato para temperatura ambiente edificio (Sala bombas).
- PC con SCADA para control de la estación de bombeo y módulos remotos.
- Conexión modbus entre equipos variadores y el autómatas.
- Red comunicaciones fotovoltaica.
  - o En Caja Campo 1 (CC1-x). Dispositivos de medición de corriente para las series fotovoltaicas de hasta 8 entradas.
  - o En Caja Campo 2 (CC2). Swich comunicaciones con todas las CC1-x y los sensores (2 sondas de radiación, 2 sondas de temperatura en placa y 2 sondas de temperatura ambiente; en instalaciones fijas), en instalaciones con seguidor, además, anemómetro y monitorización de los Suntrackers (si es instalación fija la monitorización suntracker no existirá).
  - o Red Ethernet tipo UTP exterior CAT6 con conexión RJ-45 entre CC1-x, sensores y la CC2.
  - o Switch Ethernet para concentración de circuitos CC1-x en CC2.
  - o Conversor Ethernet a Fibra Óptica monomodo 9/125
  - o Red Fibra Óptica 9/125 monomodo entre CC2 y PC bombeo, y Conversor Ethernet a Fibra Óptica monomodo 9/125 y viceversa, y conexión a PLC y PC.
  - o Suministro eléctrico a equipos de medición.
  - o Además, en bombeo se medirán: tensión CC y AC, intensidad CC y AC, potencias, etc...

## 2.2 ELEMENTOS A CONTROLAR

Los parámetros a controlar en la Estación de bombeo y las entradas y salidas necesarias para cada elemento serán:

### GENERAL

Elemento a controlar	Entradas/Salidas necesarias			
	ED	SD	EA	SA
Parada de Emergencia General	1	0	0	0
Rearme de Bombeo	0	1	0	0
Sensores de lámina (Anti-intrusión)	2	0	0	0
Interruptor general	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Elemento a controlar	Entradas/Salidas necesarias			
	ED	SD	EA	SA
Contador	1	0	0	0
Interruptor Transformador	1	0	0	0
Sensores de lámina (Anti-intrusión)	2	0	0	0
Alarma Tª transformador	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### MOTOBOMBA

Elemento a controlar	Entradas/Salidas necesarias			
	ED	SD	EA	SA
Sonda Tª Devanados	0	0	3	0
Sonda Tª Rodamientos	0	0	2	0
Interruptor Automático	1	0	0	0
Automático/Manual	1	0	0	0
Marcha/Paro	0	1	0	0
Resistencia de Caldeo	0	1	0	0
Pulsador Emergencia	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

### VARIADOR

Elemento a controlar	Entradas/Salidas necesarias			
	ED	SD	EA	SA
Consigna velocidad	0	0	0	1
Fin de Arranque	1	0	0	0
Fallo en variador	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

### CAUDALÍMETRO

Elemento a controlar	Entradas/Salidas necesarias			
	ED	SD	EA	SA
Caudal	0	0	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

### TRANSDUCTOR DE PRESIÓN

Elemento a controlar	Entradas/Salidas necesarias			
	ED	SD	EA	SA
Presión	0	0	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

### VALVULA/COMPUERTA

Elemento a controlar	Entradas/Salidas necesarias			
	ED	SD	EA	SA
Válvula Mariposa abierta	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### SENSOR DE NIVEL

Elemento a controlar	Entradas/Salidas necesarias			
	ED	SD	EA	SA
Nivel de balsa	0	0	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

### BOYA DE MÁXMO

Elemento a controlar	Entradas/Salidas necesarias			
	ED	SD	EA	SA
Alarma nivel máximo balsa	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

SENSOR INTRUSISMO

Elemento a controlar	Entradas/Salidas necesarias			
	ED	SD	EA	SA
Sensores de lámina (Anti-intrusión)	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	1	0	0	0

SENSOR TERMOSTATO

Elemento a controlar	Entradas/Salidas necesarias			
	ED	SD	EA	SA
Sonda temperatura	0	0	1	0
<b>TOTAL</b>	0	0	1	0

**2.3 CONFIGURACIÓN NECESARIA**

La configuración mínima de Entradas/Salidas que tendrá el PLC será:

Elemento a controlar	Entradas/Salidas Necesarias			
	ED	SD	EA	SA
GENERAL (x1)	4	1	0	0
CENTRO TRANSFORMACIÓN	6	2	0	0
MOTOBOMBA 1 14,9 KW	3	2	5	0
VARIADOR	2	0	0	1
CAUDALÍMETRO	0	0	1	0
TRANSDUCTOR DE PRESIÓN	0	0	1	0
VÁLVULA MARIPOSA MANUAL	1	0	0	0
SENSOR DE NIVEL (x2)	0	0	1	0
BOYA DE NIVEL MÁXIMO (x2)	1	0	0	0
SENSOR INTRUSISMO	1	0	0	0
SENSOR TERMOSTATO	0	0	1	0
<b>TOTAL</b>	19	5	10	1
<b>NOTA.</b> Las señales de strings/cadenas FV se remiten directamente como información al PC				

Para la conexión de las señales procedentes de la instrumentación de la estación de bombeo como para el envío de órdenes a los elementos de maniobra, se utiliza un equipo de control basado en un autómata programable que realiza las siguientes funciones:

- Adquisición, tratamiento, supervisión y maniobra de señalización procedente de la instrumentación y equipos a controlar que componen la estación de bombeo, a través de módulos de entradas/salidas digitales, analógicas y bus de campo.

- Comunicación mediante bus de campo, con protocolo Modbus, con el analizador de redes, variadores, control de transformador y modem para comunicación con las estaciones remotas ubicadas en la balsa intermedia y la balsa elevada.
- Comunicación mediante cable se señala apantallado bajo tubo entre elementos y autómata para control de bombeo en función del estado de la instalación fotovoltaica y de la balsa intermedia y la balsa elevada.
- Posibilidad de implementar señales de estado de la red mediante transductores de presión ubicados en diferentes puntos de la red, comunicados vía Radio/GPRS con las remotas previstas para el control de la balsa intermedia y la balsa elevada.
- Instalación fotovoltaica. Monitorización, control y gestión de la instalación y bombeo. Comunicación mediante Red de Fibra Óptica y Ethernet para monitorización de señales de tensión e intensidad en cadenas de módulos y de los sensores de temperatura e irradiancia.
- Comunicación con Centro de Control de la CR, situado en el núcleo urbano de Valfonda de Santa Ana, vía VPN, y envío de alarmas vías GSM.

Los módulos mínimos necesarios para esta instalación son:

- CPU de 4.096 Kb de memoria de usuario interna, 3.584 Kb de memoria interna para el programa, puerto de programación USB, Puerto RS485/RS232 tipo RJ45, con protocolo MODBUS/ integrado para bus de datos y puerto Ethernet TCP, posibilidad de tarjeta de memoria de 8Mb para ampliación de memoria para registros del programa.
- 1 módulos de 32 Entradas Digitales
- 1 módulo de 32 Salidas Digitales
- 1 módulos de 8 Entradas Analógicas tipo ETemp.
- 1 módulo de 8 Entradas analógicas
- 1 módulo de 4 salidas analógicas
- 1 Rack de 12 Emplazamientos
- 1 Fuente de Alimentación de 36W

Se prevé también la necesidad de:

- SAI de 2.2 KVAs
- 3 Switch Industrial de 8 Puertos RJ45
- 1 Fuente de alimentación 230/24Vcc

- Modulo redundante para fuentes de alimentación.
- Panel de PC táctil tipo resistivo análogo, con Windows 7 a 64 bits y procesador Core 3rd generación, 827E, cache 3 MB, para pantalla de 12" y 17 millones de colores, resolución 1024x768 XGA, LCD de color TFT con retroiluminación LED, con luminancia 375 cd/m2, tarjeta gráfica Intel HD Graphics 3000, montada sobre soporte de aluminio. Disco duro mayor de 60 GB Flash Disck SSD MLC para 2000000 horas, y memoria interna de hasta 16 GB RAM DDR3. Conexiones (DVI, Ethernet, COM 1 y COM2, USB 2.0 y USB 3.0, Minijack) y puerto Ethernet
- Protecciones galvánicas
- Relés de mando
- 4 Interruptores magnéticos 1P de corriente continua con tensión 24Vcc y 6A de corriente.
- 2 Interruptores Bipolares 16 A PdeC de 35 kA. 230V
- Convertidor 24/12 Vcc para alimentación Unida maestra.
- Unidad Maestra adaptada para sistema radio UHF, WiMax o GRPS.
- Modem GPRS 3G/GSM con comunicación por Ethernet y tarjeta SIM
- Antena Onmidireccional Colineal UHF, 3dB de ganancia, N Hembra, 405-455 MHz o con sistema WiMax
- Protección de sobretensiones Nivel D.

### 3 BALSA ELEVADA

#### 3.1 EQUIPOS INSTALADOS

Los equipos instalados previos a la conexión con las tomas de fondo de las balsas serán los siguientes:

- 1 Caudalímetro
- 1 Sensor de nivel por presión hidrostático.
- 1 Boya indicadora de nivel de máximo.
- 1 Transductor de presión
- 1 Sensor de intrusismo en puerta acceso
- 1 Válvula mariposa motorizada con A/C controlada por relés.
- Autómata con SCADA y pantalla táctil 12", representación real elementos de control, en cuadro.

Se prevé la instalación de una remota RADIO con comunicación bidireccional con autómata de control previsto en este punto, para comunicar y recibir órdenes desde la estación de bombeo, es decir, el autómata del bombeo podrá mandar órdenes para accionar los elementos de control de la toma de fondo de la balsa, y esta a su vez mandarle estados y señales de los elementos de control del bombeo. La comunicación entre estos dos puntos será vía RADIO, por su parte la remota de la estación de bombeo comunicará con el Centro de Control vía GPRS.

#### 3.2 ELEMENTOS A CONTROLAR

##### CAUDALÍMETRO

Elemento a controlar	Entradas/Salidas necesarias			
	ED	SD	EA	SA
Caudal	0	0	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

##### SENSOR DE NIVEL

Elemento a controlar	Entradas/Salidas necesarias			
	ED	SD	EA	SA
Nivel de balsa	0	0	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

##### BOYA DE MÁXMO

Elemento a controlar	Entradas/Salidas necesarias			
	ED	SD	EA	SA
Alarma nivel máximo balsa	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

##### TRANSDUCTOR DE PRESIÓN

Elemento a controlar	Entradas/Salidas necesarias			
	ED	SD	EA	SA
Presión	0	0	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>



SENSOR LÁMINA PUERTA

Elemento a controlar	Entradas/Salidas necesarias			
	ED	SD	EA	SA
Puerta Arqueta Abierta	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	1	0	0	0

VALVULA/COMPUERTA

Elemento a controlar	Entradas/Salidas necesarias			
	ED	SD	EA	SA
Válvula Mariposa abierta	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	1	0	0	0

3.3 CONFIGURACIÓN NECESARIA

Para la conexión de las señales procedentes de la instrumentación como para el envío de órdenes a los elementos de maniobra, se utiliza un equipo de control basado en un autómata programable que realiza las siguientes funciones:

- Adquisición, tratamiento, supervisión y maniobra de señalización procedente de la instrumentación y equipos a controlar, a través de módulos de entradas/salidas digitales, analógicas y bus de campo.
- Comunicación mediante bus de campo, con protocolo Modbus, con modem para comunicación la remota y el Centro de Control.
- Comunicación mediante cable se señala apantallado bajo tubo entre elementos y autómata para control.
- Posibilidad de implementar señales de estado de la red mediante transductores de presión ubicados en diferentes puntos de la red, comunicados vía Radio/GPRS con la remota prevista para el punto de vertido.

La configuración mínima de Entradas/Salidas que tendrá el PLC será:

MÓDULOS	Zona	Función	ID	Equipo	Función electrónica	
BASE	1	BALSA	Nivel piezorresistivo	I-00	2080-LC20	E. Analog 0-10V
BASE	2	BALSA	Caudalímetro	I-01	2080-LC20	E. Analog 0-10V
BASE	3	BALSA	Trasductor de presión	I-02	2080-LC20	E. Analog 0-10V

MÓDULOS	Zona	Función	ID	Equipo	Función electrónica	
BASE	4		Reserva	I-03	2080-LC20	E. Analog 0-10V
BASE	5	CASETA	Intrusión	I-04	2080-LC20	E. Digital 24Vdc
BASE	6	VM	F.C. Abierta	I-05	2080-LC20	E. Digital 24Vdc
BASE	7		Reserva	I-06	2080-LC20	E. Digital 24Vdc
BASE	8		Reserva	I-07	2080-LC20	E. Digital 24Vdc
BASE	9		Reserva	I-08	2080-LC20	E. Digital 24Vdc
BASE	10	Cuadro	Seta Emergencia	I-09	2080-LC20	E. Digital 24Vdc
BASE	11		Reserva	I-10	2080-LC20	E. Digital 24Vdc
BASE	12		Reserva	I-11	2080-LC20	E. Digital 24Vdc
BASE	1	Cuadro	Reset Modem/router	O-00	2080-LC20	S.Digital Relé
BASE	2	Cuadro	Reserva / Alumbrado	O-01	2080-LC20	S.Digital Relé
BASE	3		Reserva	O-02	2080-LC20	S.Digital Relé
BASE	4		Reserva	O-03	2080-LC20	S.Digital Relé
BASE	5		Reserva	O-04	2080-LC20	S.Digital Relé
BASE	6		Reserva	O-05	2080-LC20	S.Digital Relé
BASE	7		Reserva	O-06	2080-LC20	S.Digital Relé

Los módulos mínimos necesarios para esta instalación son:

- CPU de 4.096 Kb de memoria de usuario interna, 3.584 Kb de memoria interna para el programa, puerto de programación USB, Puerto RS485/RS232 tipo RJ45, con protocolo MODBUS integrado para bus de datos y puerto Ethernet TCP, posibilidad de tarjeta de memoria de 8Mb para ampliación de memoria para registros del programa.

- 1 Fuente de Alimentación

Se prevé también la necesidad de:

- 1 Fuente de alimentación Redundantes 230/24Vcc
- Panel de PC táctil tipo resistivo análogo, con Windows 7 a 64 bits y procesador Core 3rd generación, 827E, cache 3 MB, para pantalla de 12" y 17 millones de colores, resolución 1024x768 XGA, LCD de color TFT con retroiluminación LED, con luminancia 375 cd/m2, tarjeta gráfica Intel HD Graphics 3000, montada sobre soporte de aluminio. Disco duro mayor de 60 GB Flash Disk SSD MLC para 2000000 horas, y memoria interna de hasta 16 GB RAM DDR3. Conexiones (DVI, Ethernet, COM 1 y COM2, USB 2.0 y USB 3.0, Minijack) y puerto Ethernet

- Protecciones galvánicas
- Relés de mando
- Convertidor 24/12 Vcc para alimentación Unida maestra.
- Unidad Maestra adaptada para sistema radio UHF, WiMax o GRPS.
- Antena Onmidireccional Colineal UHF, 3dB de ganancia, N Hembra, 405-455 MHz o con sistema WiMax o GPRS.
- Protección de sobretensiones Nivel D.
- Programador local DIN 4r-63+GPRS para accionamiento y comunicación con Centro de Control mediante módem GPRS utilizando protocolo TCP-IP.
- Radio modem Wifi/Radio/GPRS, con comunicación por Ethernet, para comunicación remota con Centro Control CR, y modem 3G/GSM con tarjeta SIM para avisos vía SMS (Antirrobo, Alarma).

Antena y mástil de comunicaciones.

Los equipos tendrán un nivel de protección IP66, para ello se montarán directamente en el interior de un cuadro, con sus correspondientes prensaestopas, colocados en el interior de una arqueta prefabricada.

El autómata y los equipos de control serán suministrados a través de un conjunto de baterías y placas solares con regulador de carga 24V, y suministro a equipos en corriente continua.

- 1 Conjunto de 12 vasos libres de mantenimiento de 2V cada uno y 275Ah, es decir 24V y 275Ah.
- 1 Regulador de carga 12/24V (24V; >2000W), 70A In carga, 50A Iccmáx., Vcc. 16,2-150V, Factor de potencia >=98%.
- 2 Panel solar de aprox. (según disponibilidad comercial) de 445Wp/ud (monocristalino, TIER1, PERC, Half-cut tech) con detección de intrusión sobre mástil existente en soporte orientable, colocado sobre zapata y esperas existentes insertadas en obra civil.
- 1 Mástil tubular/trococónico de 8m de altura y 4mm de pared con ventana de conexionado, sobre zapata y esperas existentes insertadas en obra civil.
- Protecciones
- Cable tipo RVK 4x4 por tubo previamente instalado

## 4 COMUNICACIÓN

Habrán diferentes sistemas de comunicaciones:

### COMUNICACIÓN RADIO/GPRS

El sistema de comunicación de los equipos remotos con la estación de bombeo se realizará mediante el envío y recepción de señales de RADIO de frecuencia libre. En los equipos remotos el módulo propuesto lleva integrada la comunicación vía RADIO. Toda la información y señales de la instalación se concentrarán en el Bombeo desde donde se visualizará y gestionará toda la instalación. Del mismo modo, entre el Bombeo y el Centro de Control ubicado en la Sede de la CR existirá conexión vía GPRS o VPN, desde donde se visualizará y gestionará telemáticamente toda la instalación (bombeo, balsas, tomas, red de riego, etc...), almacenando toda la información de las variables de funcionamiento de todas las infraestructuras, siendo para ello imprescindible que estas señales puedan ser visualizadas en tiempo real desde dicha sede y se almacenen adecuadamente para conservar los históricos de funcionamiento de todas ellas para su análisis.

Las comunicaciones con la unidad maestra (Concentradora) de la estación de Bombeo, se realizarán mediante comunicación Modbus, y se unirán a una red Modbus interior y se comunicarán con el PLC que procesará y gestionará las señales que le llegan de estos módulos remotos vía Unidad Maestra.

Este sistema es escalable, ya que la unidad maestra soporta hasta 128 módulos remotos, para futuras ampliaciones, con la condición que los módulos remotos deberán comunicar mediante el mismo protocolo Modbus.

Dentro de este sistema la unidad maestra actuará como Maestra de las unidades Remotas, y a su vez como esclava del PLC de la estación de bombeo.

### COMUNICACIÓN BUS DE CAMPO

En el caso del bombeo para la comunicación del analizador de redes, variadores y centro de transformación, y el PLC, se prevé una red Modbus. En este caso el PLC será el maestro de la red, siendo los demás equipos esclavos suyos. Para ello se prevén 1 switches de 8 bocas RJ45 para la intercomunicación.

## COMUNICACIÓN ETHERNET TCP

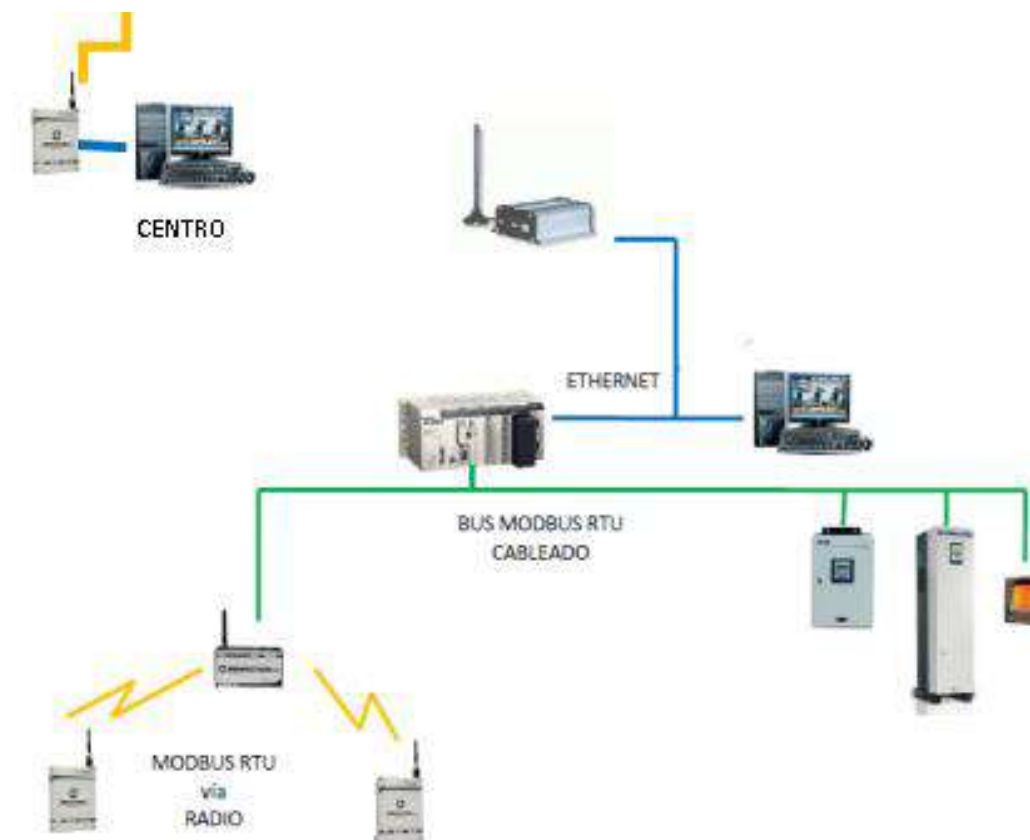
Se prevé la instalación de una red Ethernet con cable tipo UTP Exterior CAT6, con conexiones RJ-45 y Switches de conexión, que comunicará:

- El PLC con el PC con el SCADA del edificio de bombeo, y desde estos, y a través de una comunicación vía GPRS o VPN, comunicará con el Centro de Control, es decir con la sede de la CR.
- El sistema de monitorización de señales de tensión e intensidad de las cadenas de módulos, previsto en las diferentes Cajas de Campo nº 1 (CC1-x), y de los sensores de temperatura e irradiancia, con la Caja de Campo nº 2 (CC2). Desde este, y a través de una comunicación vía Fibra Óptica monomodo 9/125 enterrada bajo tubo, comunicará con el PLC y el PC del Bombeo. Usando convertidores de medios PoE 10/100 Base TX a 100 Base-FX para facilitar las conversiones y mantener una alta calidad en las comunicaciones.

Los Conversores de Medios PoE conectan de forma transparente cobre a fibra, al tiempo que proporcionan Power over Ethernet (PoE) a dispositivos que cumplan las normas PoE y PoE+. Este tipo de conversores permitirán incluso la futura conexión de cámaras IP.

Las características principales del conversor de medios son:

- Fibra 10/100/1000Base-T a 100/1000Base-X
- Alimentación IEEE 802.3 PoE & PoE+ PSE
- Compatible con dispositivos PoE antiguos anteriores a la norma
- Puertos de fibra fijos o ranura vacía para SFP Cisco y otros estándar
- Funciones avanzadas: PD Reset, Fiber redundancy, Smart Link Pass-Through, Fiber Fault Alert, Auto-MDIX y Loopback



Las comunicaciones entre sensores y elementos de control con el autómata se realizarán vía cable de comunicaciones apantallado con pares balanceados para minorar posibles efectos del ruido eléctrico que puedan afectar al control.

## 5 FUNCIONAMIENTO

### 5.1 VÁLVULAS MARIPOSA MANUAL

Se colocarán válvulas manuales de tipo mariposa a la entrada y salida de cada una de las bombas. Estas válvulas serán del tipo todo/nada, y en el caso de las válvulas de admisión se conocerá su estado, mediante un único final de carrera en cada una de las válvulas, el cual será del tipo NC, el cual indicará mediante falta de señal que la válvula está cerrada. En el momento que se manipule dicha válvula y no se encuentre abierta, el PLC tendrá conocimiento mediante dicho Final de Carrera. También se señalizará luminosamente en el armario y saltará una advertencia en el SCADA.

En los by-pass y en las válvulas de alivio/anticipadores también se dispondrá de dispositivo final de carrera.

## 5.2 FUNCIONAMIENTO DEL BOMBEO

El funcionamiento general de la instalación se resume de la siguiente manera. El canal de la margen derecha de Najerilla alimenta la balsa a pie canal por gravedad, mediante la tubería de llenado de la obra de toma. Para la estación de bombeo será necesario la realización de un a cántara, de forma que, gracias a una toma de fondo, pueda ser alimentada a través de la tubería de admisión.

Un colector de impulsión instalado en la estación de bombeo, conecta con la balsa elevada y con su correspondiente red riego. El colector de impulsión es bidireccional, de modo que se utilizará para llenar la balsa elevada y a su vez para distribuir el agua a la red. Estas tuberías servirán como elemento de impulsión y distribución a la red de riego.

Para que esto suceda, será condición indispensable, que exista un nivel mínimo en la balsa de pie de canal, o que las válvulas de mariposa de entrada a las bombas estén completamente abiertas, y la balsa a la que se eleva tenga capacidad de almacenamiento o exista demanda de agua en la red. Además de esto, las protecciones y los demás equipos de los que dependen deberán estar correctos. Si alguna de estas condiciones no se produjera, no se pondrían en marcha las bombas cuyas protecciones y válvulas no estuviesen en la posición correcta, y ninguna de ellas si la válvula del colector de admisión estuviese cerrada.

## 5.3 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CONTROL

El sistema estará centralizado y permitirá la supervisión de la instalación, recogida y almacenamiento de datos y gestión del telecontrol de la zona regable en la estación de bombeo. A su vez estas remitirán de forma remota al centro de control de la CR toda la información del estado de las diferentes instalaciones, permitiendo la supervisión de todas las instalaciones, y la recogida y almacenamiento de datos y gestión del telecontrol.

El Centro de control, estará basado en una arquitectura compuesta por un PC, en el cual estará instalado el software de supervisión, control y adquisición de datos (SCADA). También habrá un modem GSM para el envío de SMS de alarmas. En la sede de la CR se instalará un sistema de supervisión que replicará la información del Centro de Control previsto en el bombeo, y del sistema de telecontrol.

## 5.4 FUNCIONAMIENTO DE LA VÁLVULA MANUAL, CAUDALÍMETRO Y CONTROL NIVELES EN LAS TOMAS DE FONDO DE LA Balsa

En el caso de la balsa elevada se ha previsto la instalación de una válvula de tipo mariposa manual, indicando al autómata, si dicha válvula se encuentra abierta. Junto con la lectura del sensor piezorresistivo (nivel balsa) y el valor del caudalímetro, pueda indicar si es necesario el cierre de la válvula. Este mecanismo se plantea para evitar daños por inundaciones en caso de roturas en las tuberías de la red de riego.

El estado de la válvula, del nivel y del caudalímetro será remitido al centro de control a través de la remota existente en la balsa.

En estos casos, al no existir suministro eléctrico convencional, se prevé la instalación de un sistema autónomo de alimentación con placas solares y baterías, que dotará de suministro en corriente continua tanto a la válvula motorizada como al caudalímetro y al autómata. El autómata además incorporará la apertura y cierre manual para la realización de pruebas y puesta a punto.

En el caso de la balsa a pie canal, la toma de suministro a la red de presión natural seguirá lo expuesto con anterioridad, sin embargo, la toma de suministro al bombeo estará totalmente controlada por el autómata del bombeo. El suministro de energía vendrá dado desde la estación de bombeo.

## **ANEJO N° 12.- TELECONTROL Y TELEGESTIÓN DE RIESGO**

## ÍNDICE

### ANEJO 12.- TELECONTROL Y TELEGESTIÓN DE RIEGO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA .....</b>	<b>1</b>
2.1	<b>PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS .....</b>	<b>1</b>
2.2	<b>ESTRUCTURA BÁSICA DEL SISTEMA.....</b>	<b>1</b>
2.3	<b>TOPOLOGÍA DE LA RED DE COMUNICACIONES.....</b>	<b>2</b>
2.4	<b>ELEMENTOS A CONTROLAR POR CADA PARCELA .....</b>	<b>2</b>
2.5	<b>ELEMENTOS A CONTROLAR POR CADA MÓDULO RADIO .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>COMUNICACIONES .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>ALIMENTACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>INSTALACIÓN .....</b>	<b>3</b>
5.1	<b>INSTALACIÓN UNIDAD CONTROL REMOTO UCR.....</b>	<b>3</b>
5.2	<b>INSTALACIÓN CONCENTRADORA EAR .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS .....</b>	<b>6</b>
6.1	<b>UNIDAD CONTROL REMOTA (UCR).....</b>	<b>6</b>
6.2	<b>CONFIGURACIÓN ENLACE RADIO (EAR) PARA CONEXIÓN A MÓDULOS RADIO (MAR)7</b>	<b>7</b>
6.3	<b>PANEL SOLAR Y PILAS .....</b>	<b>7</b>
6.4	<b>PROGRAMA DE PC.....</b>	<b>9</b>
6.5	<b>INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y PROGRAMACIÓN PROGRAMA PC .....</b>	<b>10</b>
6.6	<b>PROGRAMACIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>FORMACIÓN TÉCNICOS COMUNIDAD DE REGANTES.....</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>COBERTURA RADIOELÉCTRICA .....</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>MONITORIZACIÓN DE HUMEDAD DEL SUELO.....</b>	<b>12</b>
9.1	<b>NÚMERO DE EQUIPOS A INSTALAR.....</b>	<b>12</b>
9.2	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO.....</b>	<b>12</b>



## ANEJO 12.- TELECONTROL Y TELEGESTIÓN DE RIEGO

### 1 INTRODUCCIÓN

El presente documento forma parte del "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)". Las actuaciones planteadas consisten en la definición de las características del Telecontrol previsto para el control y seguimiento de las redes de riego proyectadas.

El sistema de telecontrol contará con los siguientes elementos:

- Obra de toma
- Balsa a pie de canal
- Balsa elevada
- 1 red de riego. Abastecida por gravedad desde la balsa elevada y la tubería de impulsión por la que se eleva el agua a la balsa elevada
- 1 centro de control

Se deberá gestionar la apertura y cierre de la electroválvula general del hidrante, la lectura del contador principal, el control de intrusismo en las arquetas y el control de las diferentes tomas a cada parcela (lectura de contador y apertura y cierre de válvula individual).

El telecontrol también tendrá que gestionar la supervisión de la estación de bombeo y el nivel de las balsas.

### 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

#### 2.1 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

Las principales características del telecontrol son:

- Comunicaciones por sistema vía Radio o GPRS.
- Remotas alimentadas por batería, con opción a alimentación por batería y placa solar fijada en mástil de al menos 4 metros de altura.
- Concentradoras alimentadas por batería y placa solar fijada en mástil de al menos 4 metros de altura.
- Todos los equipos de campo serán IP66 o aislamiento superior.
- Centro de control ubicado en la estación de bombeo del "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)", aprovechando el ya existente debido a que se trata de la misma comunidad de regantes.

- Comunicación bidireccional entre balsas, estación de bombeo y redes de riego para el control de averías o anomalías en el funcionamiento.

Comunicaciones centralizadas en el centro de control. Desde este se visualizará el estado de las principales infraestructuras. Además, deberá recopilarse y almacenarse toda la información procedente de la automatización de las balsas, pudiéndose visualizar en tiempo real todos los parámetros de los equipos e infraestructuras que dependen de ellas.

Desde el centro de control deberá poder analizarse el funcionamiento actual y pasado de las instalaciones, en las diferentes variables, de forma unificada o combinada.

Del mismo modo, el programa de gestión ofrecerá una total gestión de la red de riego, con consultas del estado de todos los hidrantes mediante sinópticos con visualización y tratamiento de GIS y catastral, planificación riegos, gráficos, avisos a móviles de alarmas del sistema y exportar de la base de datos los consumos de cada agricultor para su facturación, generación de facturas y ficheros bancarios.

Para ello no será necesaria la instalación de ningún equipo informático en el centro de control, pues se aprovechará el equipamiento completo (PC, impresora, software y licencias, servidor, SAI, etc) del proyecto antes mencionado de la zona regable al oeste de Cenicero.

La visualización del SCADA estará adaptado a la obra ejecutada, siendo realista, tanto en el número y tipo de equipos, distribución, colectores, etc.

#### 2.2 ESTRUCTURA BÁSICA DEL SISTEMA

Para la gestión de los elementos integrantes de la red de riego (11 hidrantes, balsa elevada, balsa de pie de canal, estación de bombeo y obra de toma), se utilizarán los siguientes equipos.

Los Enlaces Radio ubicados en la red de riego, se alimentarán con panel solar de 5W, baterías de 120 A/h y regulador.

- Para el conjunto del control de hidrantes:
  - 3 uds módulos Radio con 4 salidas digitales, 4 entradas digitales y 2 entradas analógicas, para hidrantes
  - 7 uds módulos Radio con 10 salidas digitales, 10 entradas digitales y 2 entradas analógicas, para hidrantes
  - 1 ud módulo Radio con 16 salidas digitales, 16 entradas digitales y 2 entradas analógicas, para hidrantes
- Para el control de la balsa elevada se precisa:
  - 1 ud módulo Radio con 4 salidas digitales, 4 entradas digitales y 2 entradas analógicas, para hidrantes
- Para el control de la balsa a pie de canal se precisa:
  - 1 ud conexión vía cable hasta la concentradora ubicada en la estación de bombeo.

- Para de la obra de toma, se conectará vía cable:
  - 1 ud conexión vía cable hasta la concentradora ubicada en la estación de bombeo.
- Para el control de la estación de bombeo, éste actuará como repetidor del centro de control ubicado al oeste del núcleo urbano de Cenicero. La balsa a pie de canal se conectará a esta infraestructura.
  - 1 ud Concentradora (Repetidora)

### 2.3 TOPOLOGÍA DE LA RED DE COMUNICACIONES

Usando radiofrecuencia libre 433 MHz 10 mW se traspasará toda la información de los 11 Módulos Radio (MAR) a 1 Enlace Radio (EARs) que concentra la información y la reenvía mediante vía GPRS o radiofrecuencia libre 433 MHz 10 mW al programa de gestión ubicado en el centro de control de la Comunidad de Regantes, la estación de bombeo de la zona oeste.

Se ubicarán los Enlaces Radio (EAR) estratégicamente como resultado del estudio radioeléctrico sobre el terreno según condicionantes del tipo:

- Distancia de alcance de las emisoras 4,33 MHz
- Orografía para visibilidad de las antenas
- Capacidad máxima de la EAR (cada EAR 433 MHz agrupa 60 módulos MAR)

Además, debido a las distancias y la orografía se habilitarán el número necesario de módulos MAR como repetidores para garantizar la total cobertura de la red a determinar la prueba de cobertura.

Los Enlaces Radio (EAR) se comunicarán con el centro de control de la comunidad de regantes vía GPRS o radiofrecuencia libre 433 MHz 10 mW.

En la estación de bombeo de la zona oeste se ubicará un servidor con el programa de gestión que de una forma muy dinámica y personalizada ofrecerá una total gestión de la red de riego, con consultas del estado de todos los hidrantes mediante sinópticos con visualización y tratamiento de GIS, gestión catastral del parcelario, planificación riegos, gráficos, avisos a móviles de alarmas del sistema y exportar de la base de datos los consumos de cada agricultor para su facturación, generación de facturas y archivos de facturación bancarios.

### 2.4 ELEMENTOS A CONTROLAR POR CADA PARCELA

Desde el centro de control para cada hidrante se podrá visualizar y actuar sobre:

- Electroválvulas, sobre las cuales actuará para su apertura y cierre controlando el paso del agua y gestionando su estado de la manera más eficiente, realizando la apertura y cierre de las válvulas por demanda manual o programa de riego, pudiendo también, si se quisiera, hacerlo por condicionantes con la instalación de sensores.

- Contadores, para la lectura de los volúmenes de agua consumidos por hidrante y así poder facturar a cada parcela la cantidad total consumida. Las entradas digitales tienen una frecuencia de contaje inferior a 2 pulsos por segundo y con totalizador para acumulados integrado en la misma placa electrónica de hasta 65.535 pulsos. Se dispondrán lecturas de contadores o a uno general por remota o a multiples contadores en caso de disponer de varias tomas.
- Entradas digitales, para alarmas de intrusión, presostatos de mínima o máxima y otros sensores de todo/nada.
- Sensores analógicos, lectura de transductores de presión, sondas con transmisor de humedad del suelo, radiación, temperatura, etc. con salida de señal de 4-20 mA que se pudieran tener instalados. Esto posibilita el tener una lectura en todo momento de los parámetros ambientales y del suelo que más puedan afectar al cultivo.

### 2.5 ELEMENTOS A CONTROLAR POR CADA MÓDULO RADIO

Tanto desde el centro de control como desde el propio Módulo Radio se podrá visualizar:

- El nivel de carga de la batería: se pueden gestionar avisos en el centro de control si los niveles de carga de baterías son inferiores a 3,6 V, indicando su sustitución o verificación por nivel bajo.
- El nivel de cobertura radioeléctrica, señal RSSI, cuyo rango es de -35 dbm hasta 110 dbm: se pueden gestionar avisos de fallos de comunicación si los niveles de RSSI son inferiores a valores de 40 dbm.
- Alarma de intrusismo por activación de entrada digital en la UCR habilitada al efecto.

## 3 COMUNICACIONES

El sistema de comunicación de los equipos remotos con el centro de control ubicado en la estación de bombeo se realizará mediante el envío y recepción de señales vía GPRS o radiofrecuencia libre 433 MHz 10 mW. En los equipos remotos el módulo propuesto lleva integrada la comunicación vía GPRS o radiofrecuencia libre 433 MHz 10 mW.

Las comunicaciones entre el centro de control y el resto de las unidades de control remoto se realizarán de dos formas diferenciadas:

- Comunicación entre centro de control y las unidades maestras (concentradoras), se realizarán mediante comunicación vía GPRS o radiofrecuencia libre 433 MHz 10 mW.
- Las unidades maestras (concentradoras) comunican periódicamente vía radiofrecuencia con el resto de los Módulos Radio utilizando un "polling" de comunicación para un máximo de 1 minuto. Es decir, cada concentradora comunica cada segundo con uno de los 60 posibles Módulos de radio que soporta la aplicación.

Los módulos podrán trabajar también como repetidores y enlazar con unidades que no tienen visibilidad desde su Concentradora y, así, adaptarse con mayor facilidad a las dificultades orográficas del medio rural.

#### 4 ALIMENTACIÓN

La alimentación de cada uno de los equipos estará en función de la disponibilidad de energía, pudiendo ser con pilas de litio, a través de panel solar o con transformadores 220/12 Vdc.

De esta forma, los Módulos Radio se alimentarán con pila de litio de 3,6 Vcc de alta descarga, pudiendo alimentarse a su vez mediante pack de 3 baterías de Ni-Mh y placa solar 5W.

Las concentradoras ubicadas en la red de riego y la balsa se alimentarán mediante placas solares, en este caso de 75W con baterías de gel sílice de 120 A/h y regulador.

#### 5 INSTALACIÓN

La instalación de los equipos precisará de personal cualificado para tener garantía de una correcta instalación y verificación. Tan importante como las propias prestaciones de los equipos es su correcto montaje para asegurar un buen funcionamiento del sistema.

Es necesario aplicar los protocolos de instalación y puesta en marcha para asegurar su correcta instalación.

##### 5.1 INSTALACIÓN UNIDAD CONTROL REMOTO UCR

Todos los Módulos Radio (MAR) cumplirán con todas las normativas exigibles y el diseño de los equipos facilitara su instalación y ampliación.

Ofrecerán facilidades como son: montar las placas electrónicas en cajas para carril DIN, ampliar sin necesidad de desmontar el equipo, utilizar bornes extraíbles para una mejor conexión y disponer de los prensaestopas necesarios según el modelo de módulo.

##### Condiciones ambientales para su instalación:

Temperatura	-10 °C A 70 °C
Humedad	< 85%
Altitud	2000 m
Polución	Grado II

##### Peso y dimensiones (aproximadas, no de obligado cumplimiento):

Peso (aproximado)	1,0 kg. (batería incluida)	
	Caja estándar	Caja con ampliación
Alto	180 mm	180 mm



Ancho	182 mm	254 mm
Profundo	90 mm	90 mm

##### Instalación en caseta

Las cajas se deberán anclar en la arqueta del hidrante con tacos reforzados de sujeción y con los cableados alojados dentro de canaletas o tubos corrugados para su protección. (Ver fotos)

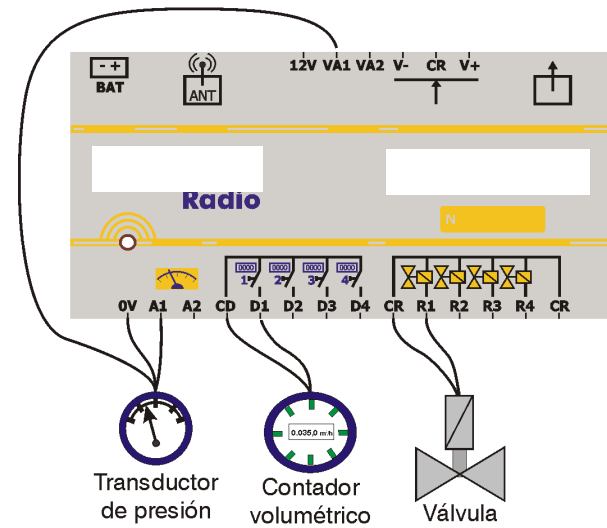


##### Cableado de señales

Se deberán conectar las diferentes salidas y entradas digitales y entradas analógicas a los elementos sobre los que actúan, asegurando la estanqueidad de los empalmes utilizando conectores tipo 3M. Una vez hechas las conexiones para mantener la estanqueidad de las cajas, que son de protección IP 66, será necesario dejar la tapa siempre cerrada y los prensaestopas por los que salen cables bien ajustados, dejando los prensaestopas que no se utilizan siempre con el tapón original.



**Conexiones de entradas y salidas**

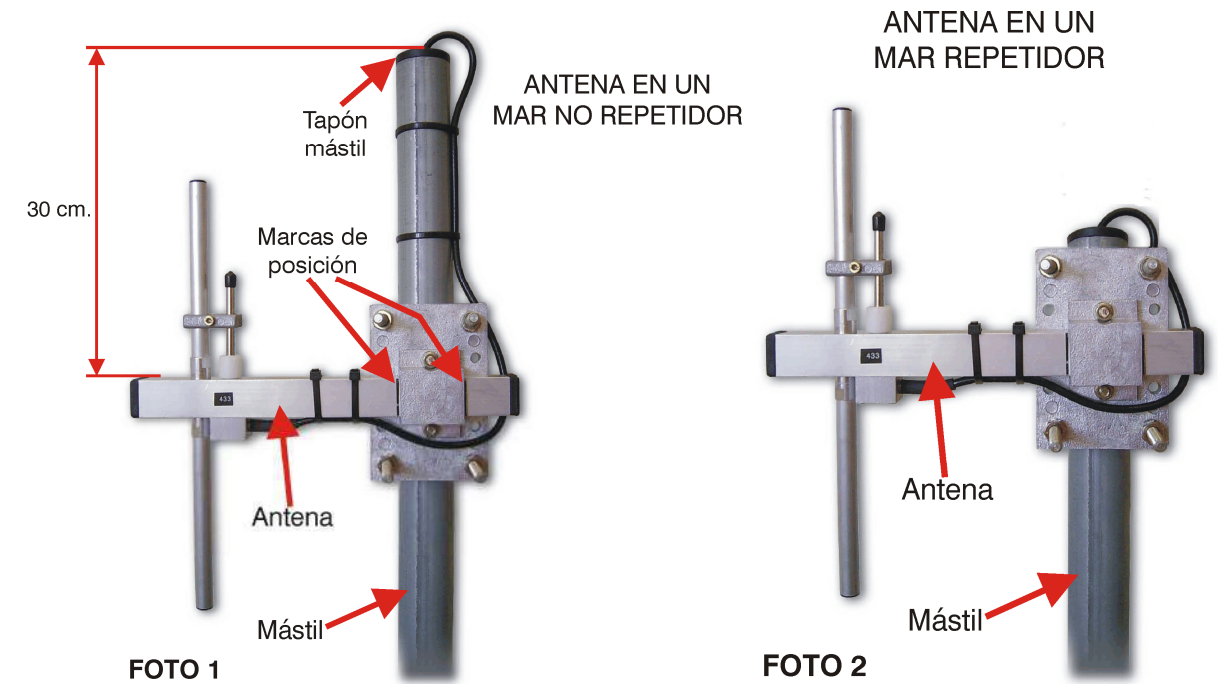


- Consumo volumétrico:  
Se conectarán los dos hilos del emisor de pulsos de cada contador del hidrómetro en las entradas digitales habilitadas a tal efecto del Módulo Radio (MAR), conexionando un hilo en la borna CD y el otro hilo al Dx.
- Estado de la válvula Apertura/Cierre:  
Se conectarán los dos hilos o tres hilos de cada solenoide instalado en las salidas digitales habilitadas a tal efecto del MAR, conexionando un hilo en la borna CR y el otro hilo al Rx.
- Alarma intrusión:  
Se conectarán los dos hilos del imán en contacto NC a una entrada digital libre del MAR, conexionando un hilo en la borna CD y el otro hilo al D N°X.
- Entrada analógica:  
Se alimentará el sensor con una conexión a la borna VA1 y la masa a la borna 0V, mientras la lectura de señal se conectará a la borna entrada A1. En el momento de lectura, el MAR dará alimentación sobre el sensor.

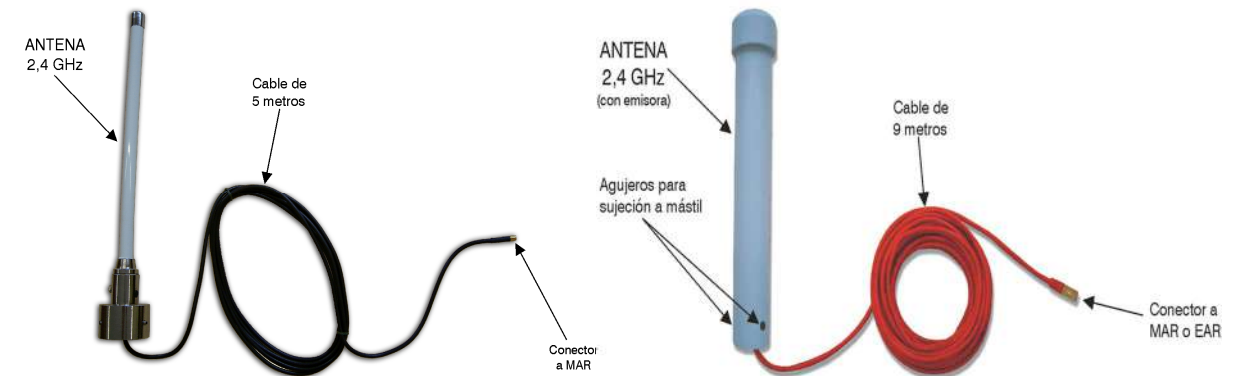
Instalación de antenas

Para el sistema radio de 433 MHz utilizaremos antenas según alcances y radios de cobertura:

Para el sistema radio 433 MHz utilizaremos antenas Yagi de 1 elemento y 4,3 dBi de ganancia para los módulos no repetidores y para los módulos repetidores utilizaremos la misma antena en una disposición diferente. En el primer caso las antenas funcionarían como antenas directivas y en el segundo como omnidireccionales. (Ver esquemas).



ANTENAS MÓDULOS REPETIDORES



Ambas antenas irán alojadas sobre mástil de hierro galvanizado mediante un soporte metálico o a un acoplador. Se colocarán en el mástil y mediante cable de 5/6 m de longitud alojado en el interior del mástil, se roscará a un conector del módulo.

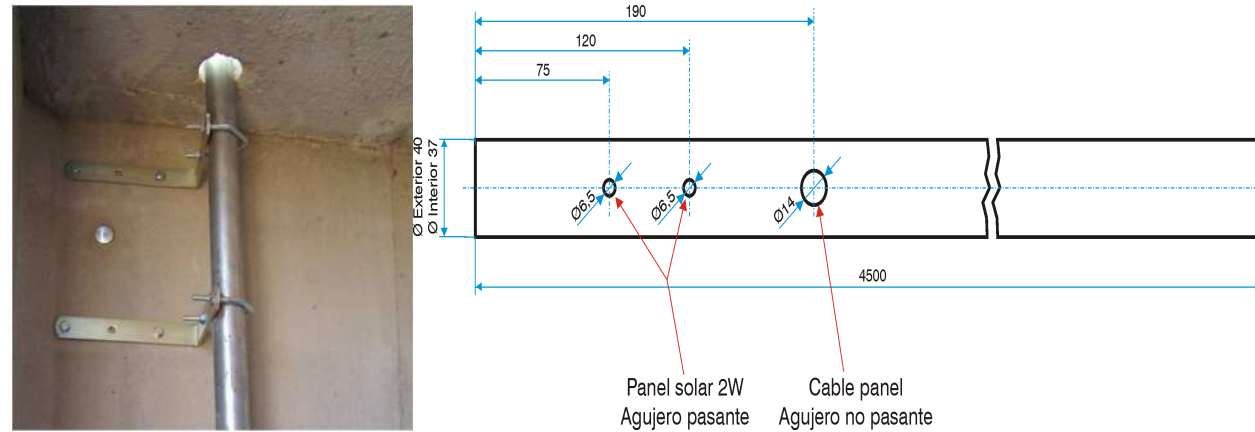
Las antenas se deberán orientar o con plantillas o con brújulas sobre el plano donde se ubican los Enlaces Radio. En primer lugar, se conectarán las antenas de los Enlaces Radio para después orientar las antenas de los módulos receptores para asegurar comunicaciones.

Instalación del Mástil

El mástil para los Módulos Radio será de 4,5 metros de longitud y 40 mm de diámetro mecanizado para la sujeción del soporte del panel solar y del cable de alimentación.



Para su instalación se fijará a la arqueta con grapas y ángulos de fijación. Se podrá instalar por la parte interior de la arqueta, haciendo un agujero tipo "corona" en la parte superior de la tapa o bien en la pared exterior de la arqueta y pasar cable antena y alimentación del panel solar.



## 5.2 INSTALACIÓN CONCENTRADORA EAR

El Enlace Radio (EAR) se encargará de la activación de electroválvulas y la lectura de contadores y sensores, a distancia vía radio 433 MHz, de igual manera se encarga de gestionar la información que va del controlador de riego a los Módulos Radio (MAR) y a la inversa.

Podrá conectarse 60 MAR a un EAR, según sistema, de cualquiera de los tipos de MAR disponibles con una comunicación cada minuto y puede llegar a distancias de 5Km (según condiciones).

Se alimentará a 12 Vca mediante placas solares, que dependerá del consumo del conjunto EAR con radiomódem 0,5W-4W, se necesitará un panel solar de 75 W con baterías de gel sílice de 120 A/h y regulador, para el caso del EAR configurado como repetidor se necesitará un panel solar de 230 W con baterías de gel sílice de 385 A/h y regulador.

El equipo deberá instalarse en un lugar donde esté protegido de la luz solar y de la lluvia. El equipo se alojará en una caja hermética con tapa frontal opaca. Para mantener la estanqueidad será necesario dejar la tapa siempre cerrada y los prensaestopos por los que salen cables bien ajustados. Los prensaestopos que no se utilizan se dejarán siempre con el tapón original.

La sujeción mural se hará por las cuatro piezas agujereadas de las cuatro esquinas de la caja.

Será necesario incluir en la instalación un interruptor magnetotérmico de 6 amperios que, marcado como dispositivo de desconexión, esté próximo al equipo y accesible por el usuario.



Condiciones ambientales para su instalación:

Ambiente	
Temperatura	-10 °C a 70 °C
Humedad	< 85%
Altitud	2000 m
Polución	Grado II

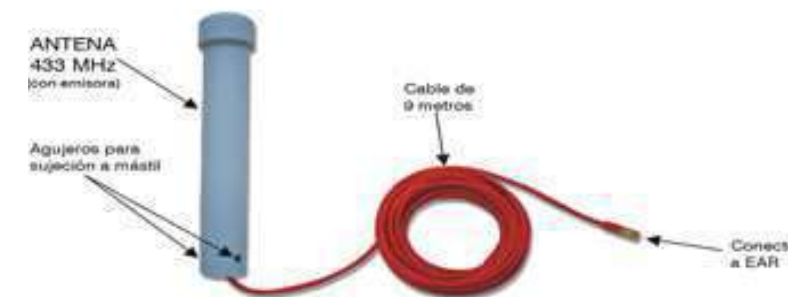
Peso y dimensiones (aproximadas):

Peso y dimensiones (aproximado)	
Peso	1,0 Kg.
Alto	180 mm.
Ancho	254 mm.
Profundo	90 mm.

### Instalación de la antena

Junto con el equipo se entregará una antena que se instalará en un mástil para llegar a la altura mínima recomendada de 8 metros y con visibilidad directa con las antenas de los módulos radio con los que tenga que conectar.

La conexión de la antena al equipo deberá realizarse en último lugar, cuando la antena haya sido instalada en su correcta situación, y siempre con el equipo sin alimentación. La longitud del cable de la antena será de 9 metros, permitiendo elevarla más en caso necesario. Se utilizará un conector RJ-45 en un extremo para conectar a la EAR.



## 6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

### 6.1 UNIDAD CONTROL REMOTA (UCR)

Los módulos externos vía radio que se proponen en este proyecto y que gestiona el sistema son los Módulos Radio 433 MHz

Tipo: MAR 4-42 / MAR 10-102 / MAR 16-162

Salidas digitales tipo Latch	Entradas	Digitales / Analógicas
Número: 4 / 10 / 16	Número	4 / 10 / 16
12 Vcc ó 16 Vcc configurable	Tipo	contacto libre de potencial
Tiempo de disparo: 80 ms	Número	2 (10 bits)
Carga de condensador: 3300 µF	Tipo	analógicas 4 – 20 mA

La comunicación será vía radio, la fuente de energía para alimentar a los módulos deberá de ser autónoma y su estado conocido en todo momento en la central. Como fuente de alimentación se proponen dos alternativas:

- La utilización de panel solar, ofrecerá un menor coste de mantenimiento pues las baterías tendrán una vida útil de al menos 10 años.
- La utilización de pilas de litio, ofrecerá un menor coste de implantación para las unidades remotas, tendrán una vida útil de al menos 3 años.

Las prestaciones principales de los módulos son:

Disponer de microcontrolador de 16 bits de bajo consumo con Watchdog y reloj calendario en tiempo real, memoria Flash, Ram y EEprom con registro de acumulados. Permitir en todo momento, la lectura y control de los elementos conectados al sistema, que pueden ser principalmente:

- a) Solenoides tipo latch de 2 ó 3 hilos, sobre los cuales se actuará para su apertura y cierre controlando el paso del agua en la válvula y gestionando este bien de la manera más eficiente.
- b) Contadores, para la lectura de los volúmenes de agua consumidos por hidrante y así poder facturar a cada parcela la cantidad total consumida. Cuando se trabaje con bombeo se puede discriminar por horario en función del coste de la electricidad dependiendo de las horas punta y demás. Las entradas digitales tienen una frecuencia configurable de hasta 5 pulsos por segundo y con totalizador para acumulados integrado en la misma placa electrónica.
- c) Entradas digitales, para alarmas, presostatos de máxima o mínima y otros sensores de este tipo.
- d) Sensores analógicos, para todo tipo de sensores 4-20 mA y tensiones de 0-2,5 V, pudiendo ser de humedad del suelo, radiación, temperatura, etc. Esto posibilita el tener una lectura en todo momento de los parámetros ambientales que más puedan afectar al cultivo.

Los Módulos Radio 433 MHz tendrán capacidad para ejecutar programas de forma directa y con autonomía respecto del centro de control en caso de pérdida de la comunicación. De esta forma, podrán trabajar de forma independiente y darán una mayor seguridad de funcionamiento a la comunidad.

Los módulos podrán ser también repetidores y enlazar con unidades que no tienen visibilidad desde el EAR, y así adaptarse con mayor facilidad a las dificultades orográficas del medio rural. Un solo Enlace Radio podrá conectarse a distintos módulos, aunque fueran de distintas salidas, lo que permitirá llegar a distancias con un radio de acción de hasta 2,5 Km. Los módulos que se utilicen como repetidores de nivel 1 debido a su bajo consumo se podrán alimentar incluso con pilas de litio asegurando una autonomía de al menos 1 campaña de riego.

#### Cualidades de los equipos:

**Fiabilidad.** Al ser un sistema de comunicación vía radio, permitirá evitar los problemas que comúnmente puede generar el cable en algunas instalaciones. Resolverá de forma clara la seguridad en las instalaciones al tener un control constante y libre.

**Seguridad en los datos transmitidos.** El envío de los datos siempre se realizará de forma codificada y con un código de seguridad que evita actuaciones involuntarias. Por lo tanto, aunque hubiera interferencias, el módulo sólo actuaría cuando recibiera la información completa del controlador.

**Robustez.** El módulo irá alojado en una caja IP67 y con protección contra cortocircuitos integrada en el módulo.

**Adaptabilidad a las necesidades del usuario.** Debido a los diferentes modelos disponibles, se podrá encontrar siempre la unidad más conveniente según los requerimientos del usuario, el medio en el que se encuentra y las necesidades energéticas que se tengan. Además, deberán ser integrables con otros sistemas.

**Escalabilidad.** Los módulos MAR 4-42 deberán ser ampliables incorporando los elementos AMAR 10, que añaden 4 entradas y salidas al mismo, y AMAR 16, que añaden 12 salidas y entradas. Una sola caja de enlace podrá controlar de 60 a 120 módulos vía radio en función de la configuración según frecuencia utilizadas 433 MHz ó 2,4 GHz, aunque sean de distintas salidas, lo que permitirá llegar a distancias con un diámetro de acción de 10 Km.

**Independencia.** Se podrá hacer redes de módulos vía radio que cubran las extensiones que convengan, pudiendo trabajar de forma independiente, si es la voluntad del usuario, de una forma descentralizada mediante un enlace a la página web con el password de acceso adecuado a cada usuario.

**Programación.** Los Módulos Radio 433 MHz y 2,4 GHz tendrán capacidad para ejecutar hasta 20 programas de forma directa y con autonomía respecto del centro de control en caso de pérdida de la comunicación. De esta forma, podrán trabajar de forma independiente y darán una mayor seguridad de funcionamiento a la comunidad.



## 6.2 CONFIGURACIÓN ENLACE RADIO (EAR) PARA CONEXIÓN A MÓDULOS RADIO (MAR)

La configuración del EAR se realizará desde cualquier equipo que tenga comunicación mediante el protocolo ModBus Cliente. Por ejemplo, se podrá hacer desde un PC que disponga de un programa de comunicación ModBus.

Los parámetros de configuración se guardarán en los registros de salida ("holding registers"). Los parámetros serán los siguientes:

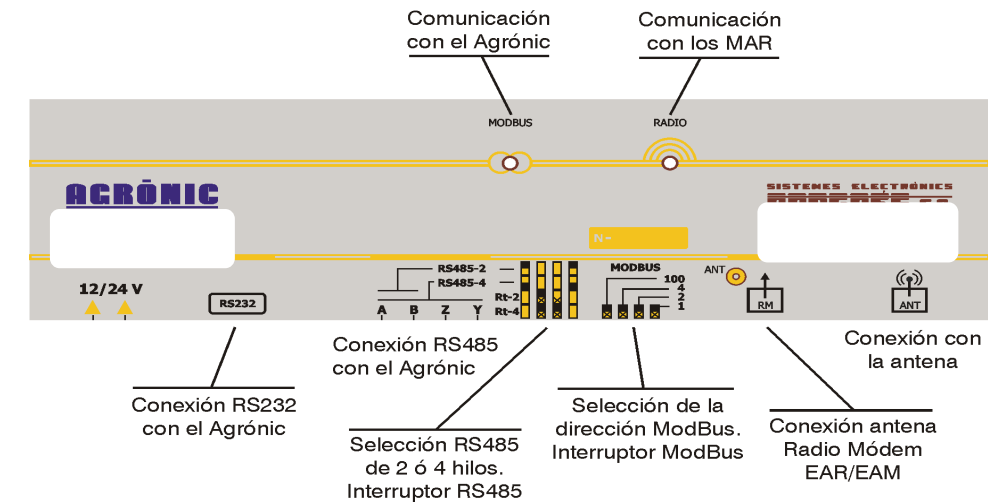
- Velocidad de transmisión del ModBus: Esta velocidad deberá coincidir con la configurada para el ModBus del Enlace.
- Paridad usada en el ModBus: Esta paridad deberá coincidir con la del ModBus del Enlace.
- Canal: El canal radio usado para la comunicación deberá coincidir con el configurado en los MAR.
- Código de red: Número identificativo que se enviara a los MAR para evitar interpretar datos de otros enlaces cercanos. En los MAR se debe configurar el mismo código de red.
- Intentos MAR: Número de veces que deberá fallar la comunicación con un MAR antes de marcar anomalía.
- Suspendir Enlace Radio: Para ahorrar pila en los periodos en que no se vaya a regar se podrán suspenderse los MARs. En este estado el consumo bajará y se alargará la duración de las baterías. En modo suspendido los MARs no podrán activar salidas ni contar pulsos de contadores.

Otro parámetro de configuración del ModBus será la dirección del EAR. La dirección configurada debe coincidir con la programada en el enlace.

Un ejemplo de las posibles direcciones pueden ser:

Interruptor <i>MODBUS</i>				Dirección
1	2	3	4	
off	off	off	off	No Válido
off	off	off	on	1
off	off	on	off	2
off	off	on	on	3
off	on	off	off	4
off	on	off	on	5
off	on	on	off	6
off	on	on	on	7

Interruptor <i>MODBUS</i>				Dirección
1	2	3	4	
on	off	off	off	100
on	off	off	on	101
on	off	on	off	102
on	off	on	on	103
on	on	off	off	104
on	on	off	on	105
on	on	on	off	106
on	on	on	on	107



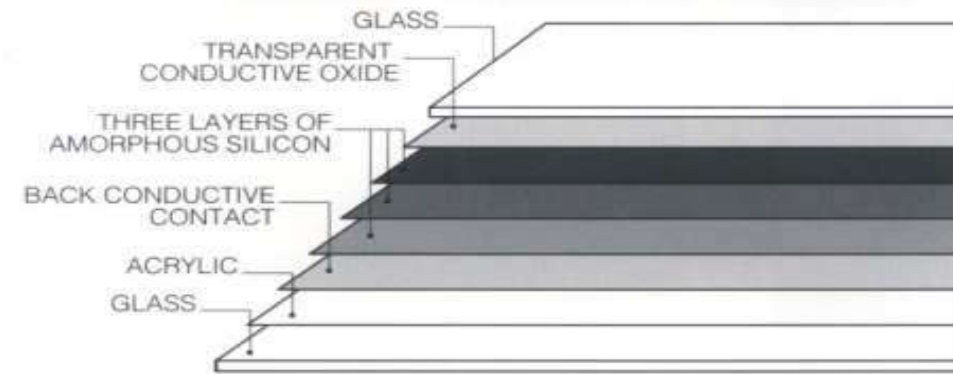
### Configuración Módulos Radio (MAR)

La configuración del MAR se realizará con el suministro de los equipos, pero mediante el Lector Módulos se podrá configurar de nuevo los parámetros de su funcionamiento.

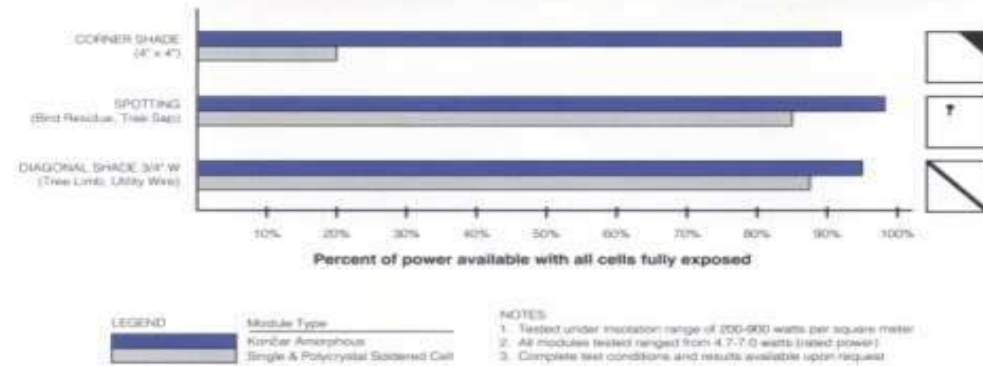
## 6.3 PANEL SOLAR Y PILAS

Los Módulos Radio (MAR) propuestos para este proyecto se alimentarán mediante pilas de litio de 3,6 VCC con un pack de 3 baterías de Ni-Mh, que se alimentarán mediante panel solar de 5W.

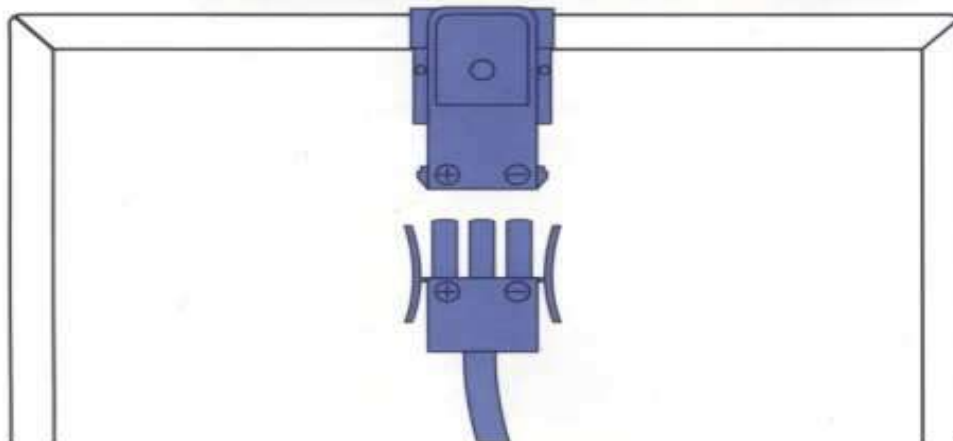
### State of the Art Technology



### Superior Performance in Adverse Light Conditions



### Connectorized Module for Quick Installation



## Technical data

### DEFINITIONS

- SOLAR CELLS plate shall be defined as a SOLAR CELLS photovoltaic device on a glass substrate protected with a roller coated film medium (SP Series).
- SOLAR CELLS module shall be defined as a SOLAR CELLS photovoltaic device on a glass substrate protected with a glass to glass, edge seal and frame encapsulating system (SM Series).
- SOLAR CELLS modules SM series framed with aluminium frame over the polymer (SM AI Series).
- The short circuit current,  $I_{sc}$  is defined as the current when there is no voltage across the load at STC.
- The open circuit voltage,  $V_{oc}$  is defined as the voltage when no current is being drawn at STC.
- The specified voltage,  $V_{spec}$  is the voltage at which the circuit is designed to draw current from the PV device.
- The peak wattage is defined as the product of current and voltage at the peak power point; that is,  $W_{peak} = I_{peak} \times V_{peak}$  at STC.
- The Standard Test Conditions (STC) shall be defined as Insolation = 1000 W/m<sup>2</sup>, Module Temperature = 25°C Air Mass = 1,5.
- The NOMT (Nominal Operating Module Temperature) is 45°C under test conditions with an ambient temperature of 25°C The relative temperature coefficient for a typical device are voltage ( $V_{oc}$ ): -0,33%/°C; Current ( $I_{sc}$ ): +0,09%/°C; Power: -0,23%/°C.

### QUALITY CONTROL

- Thermal cycling and shock test
- Thermal / Freezing and high humidity cycling test
- Electrical insulation test
- Hail impact test
- Mechanical, wind and twist loading test
- Salt mist test
- Light and water-exposure test
- Field exposure test
- Environmentally friendly packing materials

Amorphous  
Thin - Film Tehnology  
Stabilized/artificially aged  
Low Cost, Many Standard Sizes, Modular  
Effective in sun obstructed positions/shades/clouds  
5-year warranty

can be made in sizes to suit requirements

MODEL	SIZE	$V_{spec}$ (V)	$I$ at $V_{spec}$ (mA)	$W_{peak}$	$W_{peak}$	$V_{oc}$	$I_{sc}$
	EU (mm)			MAX (W)	STABLE (W)		
SP 112	305x305	14,5	276	5	4	22,5	330
SP 106	153x305	14,5	138	2,5	2	22,5	165
SP 061	153x305	7,5	240	2,5	2	11	330
SP 0606	153x153	7,5	133	1,2	1	11	165

Glass thickness 2 mm or 3 mm

easy mounting on support structures

MODEL	SIZE	$V_{spec}$ (V)	$I$ at $V_{spec}$ (mA)	$W_{pek}$	$W_{peak}$	$V_{oc}$	$I_{sc}$
	EU (mm)			MAX (W)	STABLE (W)		
SM 136	308x920x8	14,5	828	14	12	22,5	990
SM 118	308x463x8	14,5	414	7	6	22,5	495
SM 112	308x310x8	14,5	276	5	4	22,5	330
SM 106	308x157x8	14,5	138	2,5	2	22,5	165
SM 061	157x308x8	7,5	266	2,5	2	11	330

easy mounting on support structures

MODEL	SIZE	$V_{spec}$ (V)	$I$ at $V_{spec}$ (mA)	$W_{pek}$	$W_{peak}$	$V_{oc}$	$I_{sc}$
	EU (mm)			MAX (W)	STABLE (W)		
SM AI 136	312x923x25	14,5	828	14	12	22,5	990
SM AI 118	312x465x25	14,5	414	7	6	22,5	495
SM AI 112	312x312x25	14,5	276	5	4	22,5	330
SM AI 106	312x160x25	14,5	138	2,5	2	22,5	165

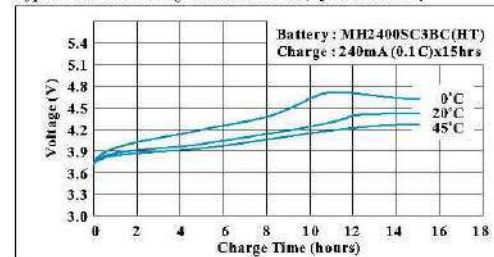


## NIMH RECHARGEABLE CYLINDRICAL BATTERY

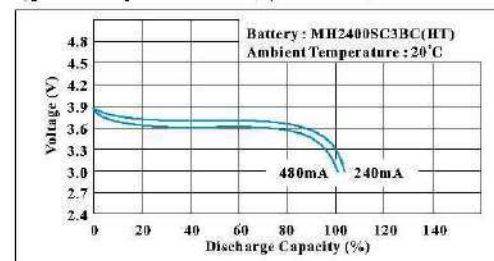
### SPECIFICATIONS

Model	:	
Description	:	NiMH rechargeable battery, 'SC' size, flat cap, high temperature
Nominal Capacity	:	2400 mAh at 480mA rate discharge
Nominal Voltage	:	3.6 Volt
Cut-Off Voltage	:	3.0 Volt
End of Charge Voltage	:	<= 4.8 Volt
End of Discharge Voltage	:	>= 2.7 Volt
Weight	:	165 gram
Internal Impedance	:	<=15mOhm per unit cell (1KHz AC test upon full charge)
Life Duration	:	>= 50 cycles (Comply to IEC 61951-2 2nd Ed. 2003-04)
Charge	:	Trickle - 120-240 mA Standard - 240 mA x 14-16 hours
Recharge	:	Every 3-6 months recommended
Temperature Environment	:	Standard and Trickle charge - 0 degC to 70 degC Discharge - -20 degC to 70 degC Storage - -20 degC to 30 degC
Permanent Charge	:	Comply to IEC 61951-2 2nd Ed. 2003-04 Section 7.4.2.3
Charge Retention	:	>60% for 28 days storage after standard charge
Leakage	:	No leakage, No explosion under standard operating condition
Vibration	:	Battery remain normal after vibration at Amp: 4mm; Freq.: 1000/min for 60 min.
Shock	:	Battery remain normal after dropping from 450mm to an Oak board for 3 times

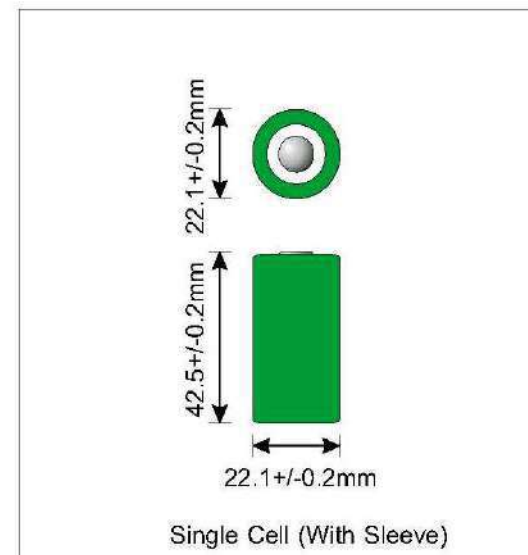
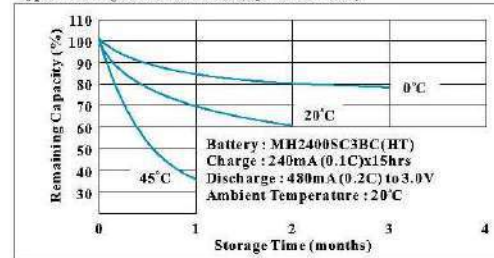
Typical Standard Charge Characteristics (Cylindrical Cell)



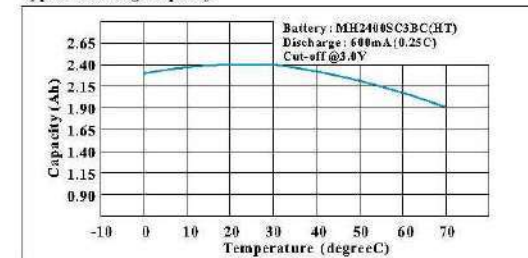
Typical Discharge Characteristics (Cylindrical Cell)



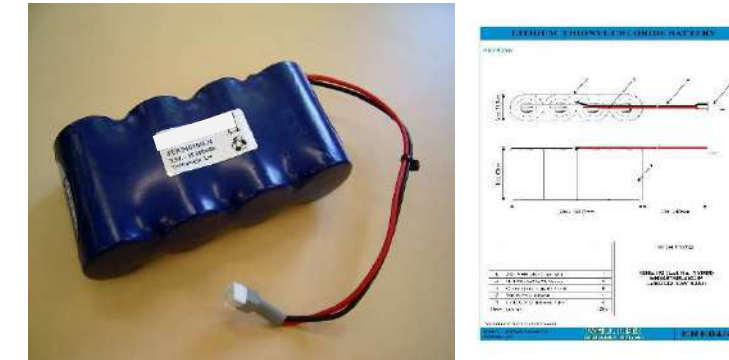
Typical Storage Characteristics (Cylindrical Cell)



Typical Discharge Capacity



Los Módulos Radio MAR También se podrán alimentar con pack de 4 pilas de litio de 3,6V de alta descarga.



### 6.4 PROGRAMA DE PC

Será un programa completamente configurable, para que la comunidad pueda personalizarlo según sus necesidades y así trabajar solamente aquellas opciones que precise, de la forma más sencilla y amena posible.

El programa de PC para la telegestión trabajará bajo soporte Windows y estará diseñado para optimizar las prestaciones de los elementos de campo que controla.

El sistema constará de tres módulos de ejecución en el PC, cada uno de ellos especializado en la realización de una tarea específica dentro del telecontrol de la comunidad o comunidades.

Se incluirán módulos para gestión hídrica y de los recursos energéticos

- **Módulo de control:** será el responsable de reaccionar y responder a la información que recibirá tanto de los diferentes elementos del sistema de riego como de las solicitudes y programación realizadas por los usuarios, proporcionando a la red hidráulica el estado en el que deben estar cada uno de sus elementos.

Sólo podrá existir uno de estos módulos en todo el sistema de telegestión.

- **Módulo de comunicaciones:** será el responsable de realizar la comunicación con las concentradoras instaladas, obtendrá la información recogida por cada concentradora para que pueda ser procesada por el módulo de control y enviara la información perteneciente a cada concentradora según lo indicado por el módulo de control.

El sistema de telegestión permitirá la utilización de más de uno de estos módulos, siempre que éstos sean instalados en diferentes ordenadores y que los ordenadores en los que se instale tengan acceso a la base de datos del sistema de telegestión.

El módulo será versátil y abierto, de manera que no estará limitado a la comunicación únicamente a concentradoras, sino que permitirá también la inclusión de otros equipos, como pueden ser programadores GPRS, por ejemplo, o incluso con otros PCs.

El módulo de comunicaciones permitirá prácticamente cualquier tipo de comunicación existente: RS-232, RS-485, Ethernet, radio-módem, módem convencional, GSM, GPRS, etc., aparte de estar preparado para adaptarse a los nuevos avances tecnológicos que puedan aparecer.

- **Módulo de gestión:** será el encargado de la interfaz entre el sistema de telegestión y los usuarios. El sistema permitirá la utilización de más de uno de estos módulos, siempre que éstos sean instalados en diferentes ordenadores y que los ordenadores donde se instale tengan acceso a la base de datos del sistema de telegestión.

La información se presentará y se solicitará al usuario mediante ventanas y cuadros de diálogo que permiten el acceso a los datos deseados de forma rápida e intuitiva. Además, cada usuario podrá moldear la ventana principal de consulta para que siempre aparezca la información más relevante para él.

Las principales características de este módulo serán:

- Posibilidad de gestionar un número ilimitado de concentradoras, integrándolas todas como si fuese uno de solo.
- Posibilidad de gestionar otros equipos diferentes a las concentradoras Distintas posibilidades de conexión: cable directo (RS-232, RS-485, Ethernet), módem (convencional o GSM), radio-módem, GPRS, etc.
- Importación de dibujos y planos para la monitorización de la comunidad, pudiéndose incorporar iconos para una mejor visualización.
- Consulta mediante sinópticos totalmente configurables por el usuario.
- Exportación a ficheros ASCII de toda información relativa a la configuración, programación o funcionamiento del sistema, tanto si son datos de facturación, como de consumos, como de registros de sensores, pudiéndose tratar posteriormente con hojas de cálculo o bases de datos.
- Listados con la planificación de riegos.
- Gráficos de sensores, entre ellos, del consumo de los contadores de riego y también de la activación de las válvulas.
- Gestión de eventos y anomalías.
- Esquema hidráulico de la red de riego, con todos los elementos visibles y acceso a su programación y configuración in situ.
- Posibilidad de conexión de un panel sinóptico externo.
- Limitar la disponibilidad de agua a previo pago.
- Avisos y aceptación de órdenes a través de SMS (mensajes de móvil).
- Diferentes tarifas según el momento en que se produzca el consumo de agua.

El sistema ofrecerá una gran adaptabilidad a las comunidades a través de las múltiples opciones de programa y módulos de campo de que dispondrá, que lo convertirán en un sistema dinámico y versátil, además permitirá la personalización según las particulares necesidades de cada comunidad.

El programa ofrecerá la monitorización completa de todos los elementos conectados al sistema, y gestionará de forma integrada las concentradoras como los terminales remotos que se conectarán directamente a él.

La programación del riego podrá ser secuencial, independiente, por demanda, por seguridad, etc. Estas distintas funciones se podrán visualizar en planos, en gráficas, imprimir su evolución, o ser exportadas a otros programas.

A nivel de registro, permitirá tener permanentemente actualizada la base de datos en función de la periodicidad de comunicación con los elementos de campo, visualizarlos por individual o totalizados y exportarlos a otros programas.

## 6.5 INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y PROGRAMACIÓN PROGRAMA PC

### INSTALACIÓN

El primer paso a realizar para la instalación del sistema, será decidir la ubicación de la base de datos del sistema, del frontal de comunicaciones, del módulo de control y del módulo de gestión. Todos ellos podrían residir en un único ordenador PC, pero podría ser conveniente distribuirlos en diversos ordenadores. En este caso, todo ordenador que fuera a utilizar alguno de los módulos del sistema deberá tener acceso al ordenador donde se haya ubicado la base de datos.

Una vez se haya instalado el servidor de la base de datos, el módulo de control y los módulos de comunicación (en caso de existir más de uno) no precisan de ningún requisito en especial, puesto que el propio sistema se encarga de asegurar que todos estos módulos se hallen siempre en funcionamiento.

Hecho esto, desde cualquier ordenador donde se haya instalado el módulo de gestión se procederá a la configuración y programación del sistema.

### CONFIGURACIÓN

Toda la configuración del sistema se realizará desde el módulo de gestión y podrá separarse en tres niveles según el módulo al que afecte:

- **Configuración de comunicación:** se trata de definir todos los elementos que formarán parte de la red hidráulica y de cómo acceder a ellos. Por lo tanto, se definirán las concentradoras, las válvulas, los sensores, los contadores, etc. y se indicarán los parámetros necesarios para que las concentradoras puedan comunicarse con sus módulos de campo y también los parámetros para que el módulo de comunicaciones pueda acceder a las concentradoras.

- **Configuración de control:** se describirá la manera en que se quiere que trabaje la red hidráulica, introduciendo los grupos de sectores, las limitaciones de caudal y presión, las limpiezas de filtros, etc.
- **Configuración de gestión:** se definirán todos aquellos parámetros necesarios para tener en cuenta las necesidades de los usuarios de la comunidad, como es la definición del parcelario, de los usuarios, las tarifas de riego, etc.

Estas configuraciones se realizarán la primera vez de puesta en marcha del sistema y normalmente ya no se modificarán si no hay ampliaciones o modificaciones de la instalación que lo requieran, aunque siempre podrán adaptarse.

## 6.6 PROGRAMACIÓN

Según las necesidades de la comunidad, ésta podrá utilizar distintas formas de realizar la programación del riego: en función de sus disponibilidades de caudal o de presión, instalaciones, turnos, etc.

El sistema permitirá una gran flexibilidad a la hora de definir posibilidades de riego, desde la más sencilla hasta la más compleja, sin que el uso de una forma de programación excluya a las demás.

### **Riego a la demanda:**

Los riegos que se activan por demanda, lo harán en función de variables externas como son sensores ambientales, peticiones de riego, horarios, etc. Son situaciones no programadas inicialmente pero que debido a la situación hídrica de la parcela harán necesaria la activación del riego. Podremos hacer un riego a la demanda:

- Por sensores digitales y/o analógicos
- Por orden mediante mensaje de texto (SMS)
- Por interruptor manual
- Por activación desde el módulo de gestión
- Por horarios

La finalización del riego a la demanda no será por unidades consumidas, sino que dependerá tanto de sensores digitales y/o analógicos como de los parámetros horarios que se hayan definido (horario de disponibilidad de agua) como del deseo del propio usuario de la parcela (paro por SMS, por interruptor, desde el módulo de gestión).

Mediante este tipo de programación será posible limitar la disponibilidad de agua para todos y cada uno de los sectores, permitiendo al usuario hacer uso de esta agua o no según su deseo o necesidad.

### **Riego por unidades consumidas de sectores o válvulas:**

Este tipo de riego permitirá enlazar sectores y que cada uno lleve sus propias unidades de riego a consumir. De esta forma se podrán hacer turnos de riego, donde cada uno tendrá su horario, su tiempo o volumen asignado, etc.

Cada programa podrá tener su propia secuencia de riego, pudiéndose enlazar entre si los programas.

Se podrá trabajar también por caudal, así como realizar el riego turnado. Posibilidad de condicionar el riego, de tal forma que podamos parar el aporte de agua a cualquiera de las válvulas de la secuencia mediante un mensaje GSM.

Para el riego por secuencia se podrá utilizar:

- Programas de secuencia.
- Programas por hidrante y modificación de valores por grupos de sectores.
- Horas de inicio (pudiendo encadenar programas).
- Días de la semana o frecuencia de días.
- Horario activo del día.
- Activaciones diarias o por frecuencia.
- Programación por hidrante.
- Diferentes agrupaciones de sectores.
- Condicionantes para modificar, iniciar o detener el riego.

### **Independencia de la comunidad**

La comunidad podrá en todo momento determinar cómo quiere que los diferentes usuarios puedan administrarse el agua. También indicará cómo se debe hacer la gestión y la programación: si se quiere dejar libertad a los usuarios o debe realizarse siempre a través de la comunidad.

La forma de transmitir la programación al sistema podrá realizarse a través del PC, o también a través del móvil, en función de la libertad de trabajo que se permita. También se pueden tener sensores digitales o analógicos que realizarán la activación del programa cuando la condición que han de cumplir para ello se produzca.

Toda la programación se podrá modificar en cualquier momento, permitiendo trabajar con cualquiera de las formas descritas, con sus propias posibilidades de trabajo.

Habrà una pre-configuración donde determinaremos la forma de trabajar de nuestra comunidad para que a la hora de realizar la programación sea sencilla, intuitiva y fácil tanto para la persona encargada de la comunidad como para los diferentes usuarios si éstos tuvieran acceso.



Otra forma de gestionar la comunidad en la que intervengan los usuarios es por códigos de acceso. Este aspecto incide en que todo usuario tiene su código propio y podrá acceder a la programación de sus sectores, siempre que la comunidad lo permita.

El hecho de trabajar con códigos de acceso también permite tener diferentes niveles de acceso que facilitan la protección de datos y permiten ofrecer a cada usuario sólo los elementos que precisa conocer.

## 7 FORMACIÓN TÉCNICOS COMUNIDAD DE REGANTES

En el presente anejo de telecontrol y telegestión de riego se contempla la posibilidad de integral el sistema a automatización del sistema de riego en el planteado para la zona oeste de Cenicero, perteneciente a la misma comunidad de regantes.

Es por ello que no será necesario realizar una formación a los técnicos de la comunidad de regantes para poder llevar a cabo la supervisión y gestión del telecontrol, dado que ya tienen un conocimiento completo del sistema y poseen manuales de utilización y mantenimiento del sistema.

No obstante, si sucediera el supuesto caso de que finalmente se realizara la instalación del telecontrol por parte de otra empresa o, por cualquier razón, no fuera posible integral dicha automatización dentro de la zona oeste, sí sería necesaria la formación de los técnicos responsables de su funcionamiento.

## 8 COBERTURA RADIOELÉCTRICA

Antes del inicio de las obras, se deberá analizar el estado de cobertura radioeléctrica de las frecuencias a utilizar, comprobando los niveles de RSSI ("Receive Signal Strength Indication") y las posibles interferencias con la frecuencia utilizada. Sólo se considerarán como óptimas, en los puntos a instalar equipos, señales de RSSI superiores a 50 dbm; en caso de señales inferiores se tendrá que utilizar módulos Repetidores o bien considerar una nueva ubicación de su receptor de señal.

No obstante, se presenta un primer estudio realizado en fase de redacción de proyecto y en base al cual se ha diseñado la estructura del sistema.

## 9 MONITORIZACIÓN DE HUMEDAD DEL SUELO

El riego es el factor principal en la producción y calidad de los cultivos en áreas de clima árido y semiárido. Para una gestión eficiente del agua en todo el perfil del suelo afectado por el riego es necesario, por tanto, el control del contenido de humedad en el suelo.

### 9.1 NÚMERO DE EQUIPOS A INSTALAR

Para ello se instalará un equipo de control de humedad con sondas a 3 profundidades diferentes de forma que garantice un adecuado manejo del riego mediante el control del contenido de agua en la zona de máxima actividad radicular y a una profundidad de suelo que sobrepase la capacidad de extracción radicular, de modo que pueda servir de referencia para conocer si se está realizando una adecuada gestión del riego.

Las profundidades recomendadas son:

- 1ª profundidad: 25 cm (rango de 20-50 cm)
- 2ª profundidad: 50 cm (rango 45-60cm)
- 3ª profundidad: (rango 70-90 cm)

En cuanto a la distribución espacial en superficie de los sensores, en términos generales se recomienda una separación entre el emisor y el sensor de 20 cm. Esta distancia podrá variar en función de la textura del suelo y por ende de la forma del bulbo húmedo. Siendo el terreno que nos ocupa predominantemente gravas los sensores deben colocarse a 10-15 cm del emisor, se ajustará en su caso en cada punto según el suelo de la zona.

Se deberá tener en cuenta también el marco de plantación y el diseño de la instalación de riego, debiendo estudiarse cada unidad previa a su colocación.

Dicha sonda, es de un uso preferiblemente fijo en un mismo punto, pero puede cambiarse de ubicación si se cree conveniente.

### 9.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO

- Sonda sin cables y con batería interna de alta capacidad.
- Diseño encapsulado.
- Forma puntiaguda para permitir una instalación fácil.
- Sensores precalibrados con posibilidad de configuración
- Envío de datos mediante cable a la remota del hidrante o a internet vía GPRS.
- Resolución humedad = 1: 10000
- Precisión de humedad +/- 0.03% vol.

#### Recomendaciones para la instalación

- Evitar zonas no representativas (seleccionar las zonas representativas con la ayuda de mapas de CE aparente del suelo si es posible, en caso contrario, a través de la experiencia del agricultor).
- Realizar un riego copioso el día previo a la instalación para facilitar la introducción de las sondas en el suelo, aunque se debe evitar que el suelo esté totalmente saturado.
- Las sondas han de instalarse a aproximadamente entre 10-20 cm del gotero y sobre suelo nivelado para propiciar que el bulbo húmedo sea lo más simétrico y uniforme posible.
- Evitar, en la medida de lo posible, que existan bolsas de aire entre el suelo y la sonda, es decir, asegurar un contacto total entre las varillas y la matriz del suelo.
- Si en algún momento existe dificultad para introducir la sonda en el suelo, no golpearla para evitar dañar su electrónica.



- Usar la plantilla guía que suministra el fabricante para asegurar que las diferentes varillas se introducen de forma correcta en el suelo. Para fijar la guía a la pared del suelo se pueden utilizar clavos.
- Dejar lo más recta posible la pared del hoyo en la que se van a instalar las sondas para asegurar la correcta instalación de las mismas.
- En el caso de instalar varias sondas a diferentes profundidades, procurar que estén alineadas las unas con las otras. Asimismo, colocar primero la sonda situada a mayor profundidad y, por último, la situada más superficialmente. Por otra parte, se deben marcar los cables de tal manera que, una vez cerrado el agujero en el suelo, se sepa a qué sonda corresponde cada cable.
- Evitar la destrucción tanto de la estructura original del suelo como de raíces activas.
- Reconstruir el suelo manteniendo la estructura y las capas originales. Para ello, se debe destinar la tierra que se ha sustraído durante la formación del hoyo para usarla posteriormente para cubrirlo y de esta forma alterar lo mínimo posible las condiciones del suelo.
- A la hora de cubrir el hoyo, se hace necesario compactar gradualmente la tierra, para ello se debe proceder echando unas cuantas palas de tierra y posteriormente compactarla cuidadosamente. Es muy importante que el suelo tenga un nivel de compactación lo más similar posible al que tenía antes de realizar el hoyo, para evitar la formación de canales preferenciales de infiltración de agua.
- En el caso de que la tierra esté muy seca, se recomienda mojarla un poco para facilitar su compactación.
- Evitar que al cubrir el hoyo pueda caer alguna piedra que pueda dañar las sondas y señalar la zona de instalación para evitar que nadie o nada la pise.
- Dejar un tiempo posterior de estabilización del suelo. Es decir, dejar pasar unos cuantos riegos antes de tomar los primeros datos.

## **ANEJO N° 13.- PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS**

## ÍNDICE

### ANEJO 13.- PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL PRESENTE ANEJO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>PLAN DE OBRA .....</b>	<b>1</b>

## ANEJO 13.- PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

### 1 OBJETO DEL PRESENTE ANEJO

La programación de las obras, o plan de obra, es el instrumento de planificación de todo proceso constructivo. En él, a través de una estimación y relación cuidadosa de las tareas más relevantes del mismo, así como de los rendimientos a aplicar a cada una de ellas, se pueden estimar los siguientes parámetros:

- Duración de cada una de las tareas de obra.
- Asignación de personal a cada equipo de trabajo con el fin de cumplir la programación establecida.
- Establecimiento del número de equipos necesarios en cada tajo específico.
- Disposición de un orden de ejecución de las tareas lógicas para la consecución del plazo temporal marcado.

En la elaboración de la programación de las obras, para calcular la duración de cada una de las tareas, se ha considerado en cada caso:

- Los rendimientos tipos de cada tajo, tomando el más desfavorable que condiciona la duración máxima de la partida.
- Los recursos empleados (número de equipos) que se prevé lleve a cabo cada actividad.
- El calendario laboral, que tiene en cuenta la duración total del conjunto de tareas.

Es necesario considerar los plazos de entrega de material de los principales proveedores, especialmente los que requieren mayor tiempo de fabricación o aquellos que intervienen en las tareas consideradas como críticas. El montaje de las tuberías en este supuesto deberá ser a tajo limpio, de manera que las zanjas queden tapadas, y se restituya el terreno a su cota original, lo antes posible.

A la vista de las obras proyectadas, y ya descritas anteriormente, se puede afirmar que los principales tajos son los correspondientes a la realización de las balsas, construcción de la estación de bombeo, la apertura y cierre de zanjas y colocación de tubería de la conducción. En cierta medida, el resto de las tareas se deberán acomodar al ritmo de ejecución de las nombradas. Por ello se considera fundamental el conseguir que los equipos encargados de tales tajos, sean de la adecuada capacidad y número para asegurar un progreso satisfactorio de las obras.

A continuación, se señalan los tajos principales en función de las mediciones de unidades de obra a ejecutar:

#### 1. Balsas de regulación

- a. Movimiento de tierras (desbroces, desmonte, terraplén)
- b. Obras de fábrica: obras de toma, arquetas de válvulas, etc. (encofrado, armadura y hormigonado).
- c. Impermeabilización (instalación de geotextil y geomembrana)

#### 2. Red de riego:

- a. Movimiento de Tierras (excavación en zanja y rellenos, entibaciones, cama de asiento).
- b. Conducciones: instalación de las tuberías de PEAD en zanja con todos sus elementos hidráulicos, incluidas las pruebas correspondientes.
- c. Obras de fábrica: obras de toma, arquetas de válvulas de corte, etc. (encofrado, armadura y hormigonado).
- d. Reposición de servicios.

#### 3. Estación de Bombeo

- a. Obra civil
- b. Instalación de equipos

#### 4. Electrificación

- a. Instalación B.T
- b. Instalación M.T.

#### 5. Automatización y telecontrol

#### 6. Medidas Correctoras de Impacto Ambiental

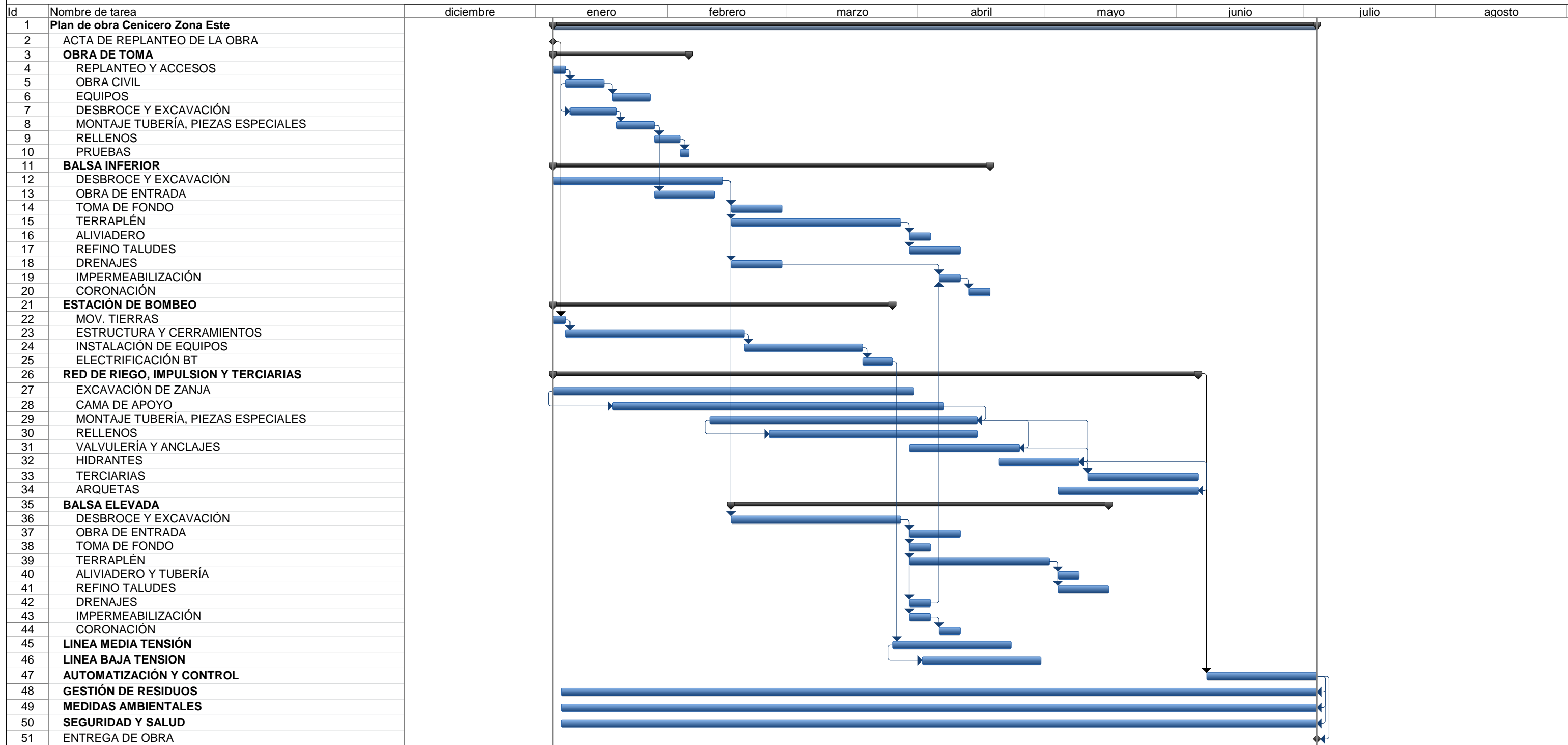
#### 7. Seguridad y Salud

#### 8. Gestión de residuos

### 2 PLAN DE OBRA

Fruto de la asignación de equipos y rendimientos reflejada en epígrafes anteriores se ha previsto en el presente proyecto un periodo de ejecución de obra de SEIS (6) MESES. Se presenta a continuación el Diagrama de Gantt de la obra.

DIAGRAMA DE GANTT ZONA ESTE



ZONA ESTE	Tarea		Resumen del proyecto		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Fecha límite	
	División		Tareas externas		Resumen inactivo		Tarea manual		Sólo duración	
	Hito		Hito externo		Tarea manual		Sólo el comienzo		Sólo fin	
	Resumen		Tarea inactiva		Sólo duración		Sólo fin			

## **ANEJO N° 14.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**



## ÍNDICE

### ANEJO 14.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2 COSTES DIRECTOS.....</b>	<b>1</b>
<b>3 COSTES INDIRECTOS.....</b>	<b>1</b>
3.1 CRITERIO DE ESTIMACIÓN .....	1
3.2 CÁLCULO JUSTIFICATIVO COSTES INDIRECTOS.....	1
<b>4 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES .....</b>	<b>2</b>

### APÉNDICE 1: CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## ANEJO 14.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### 1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la determinación y justificación del coste de ejecución material de los precios unitarios del presente "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)".

El precio de cada unidad de obra se descompone en:

- Coste de la mano de obra
- Coste de materiales
- Coste de maquinaria
- Otros
- Costes indirectos

### 2 COSTES DIRECTOS

Los costes de mano de obra, materiales y maquinaria considerados en la justificación corresponden a los precios vigentes correspondientes al contrato del proyecto original, y por otro lado se han creado los necesarios para justificar adecuadamente los nuevos precios creados.

### 3 COSTES INDIRECTOS

Una vez determinados los costes directos que influyen en cada una de las unidades de obra, esto es: la mano de obra directamente empleada, los materiales utilizados y la maquinaria de construcción con la que se han de ejecutar las obras, queda por cuantificar el porcentaje de costes indirectos a considerar en las fichas de composición de precios que, con los tres componentes van a confeccionarse a continuación.

Los costes indirectos considerados en el presente proyecto se ajustan a un 3%.

A continuación, se incluye la justificación de estos costes.

### 3.1 CRITERIO DE ESTIMACIÓN

Para la determinación de los costes indirectos que han de aplicarse sobre los costes deducidos de la composición del precio de cada unidad de obra, se aplica lo prescrito en:

- Reglamento General de la Ley de contratos de la Administración Pública, artículos 130 y 131.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, sobre obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el sentido de no indirectos alguna partida o factor de Seguridad e Higiene.

### 3.2 CÁLCULO JUSTIFICATIVO COSTES INDIRECTOS

El porcentaje k, correspondiente a costes indirectos, es la suma de k1 + k2.

Para obras terrestres, k2 vale habitualmente un 1%, y k1 un 2%, que se puede desglosar aproximadamente como sigue:

<b>DESGLOSE VALOS "k1" EN COSTES INDIRECTOS</b>	
<b>CONCEPTO</b>	<b>%</b>
Encargado	0,37%
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>	<b>0,37%</b>
Personal de transporte interior	0,04%
Personal de limpieza general y regado	0,03%
Recogida y transporte útiles y herramientas	0,03%
<b>MANO DE OBRA AUXILIAR</b>	<b>0,09%</b>
Maquinaria, útiles y herramientas	0,25%
<b>MEDIOS AUXILIARES</b>	<b>0,25%</b>
Caseta de obra	0,07%
Acometidas y tendidos provisionales	0,01%
Viales, localización y replanteos	0,02%
<b>INSTALACIONES Y CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</b>	<b>0,11%</b>
Técnicos adscritos permanentemente a obra	1,08%
Administrativos adscritos permanentemente a la obra	0,06%
<b>PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO</b>	<b>1,14%</b>
Gastos de oficina y almacenes de obra	0,04%
<b>VARIOS</b>	<b>0,04%</b>
<b>TOTAL COSTES INDIRECTOS S/COSTES DIRECTOS</b>	<b>2,00%</b>

#### **4 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES**

A continuación, en el apéndice 1 se reproduce el listado de la justificación de los precios que conforman el presente proyecto.



**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0001	ACEQUIA2	Ud	Cruce acequia CHE. Con o sin reposición Cruce y reposición de acequia CHE existente o equivalente mediante paso inferior sin alterar el cajero actual, colocación de camisa de hormigón de diámetro superior al de la tubería, sujección del cajero y relleno de HM-20 hasta la base del cajero. O Cruce mediante corte de cajero actual, colocación de camisa de hormigón de diámetro superior al de la tubería y HM-20 hasta la base y reposición del cajero, debidamente sellado. Incluido todos los costes de gestión de residuos, excavaciones, cargas y transportes necesarios. Completamenet ejecutado			
	MO003	0,500 Hr	Capataz	21,71	10,86	
	MO008	4,000 Hr	Oficial de primera	20,96	83,84	
	MO010	4,000 Hr	Peón	17,33	69,32	
	MAQ031	2,000 Hr	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas, de 21 t	50,87	101,74	
	MTHM20X0	2,500 M3	Hormigón HM-20/B/20/X0	55,00	137,50	
	MTHA35XC2XA3	0,600 m³	Hormigón HA-35/B/20/XC2+XA3 en obra	80,27	48,16	
	MAT004	20,000 Kg	Acero Corrugado B-500 S	0,80	16,00	
	MAT302	4,700 m	Tubería de hormigón armado vibrocomp Dn Variable	65,35	307,15	
	MAT281	8,000 m²	Tablero Metálico encofrar de 26 mm	1,59	12,72	
	MAT282	0,001 m³	Tablón pino 2,50/5,50x 205x 76	149,80	0,15	
	MAT133	0,200 Ud	Desencofrante p/encofrado metálico	1,53	0,31	
	MAT260	1,000 Kg	Puntas acero 20x100	6,50	6,50	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	794,30	23,83	

**TOTAL PARTIDA..... 818,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0002	AFBPEADC2	m	Anclaje de fondo balsa con lámina PEAD rellenos de grava 6/12 Anclajes de fondo a base de fuelles conformados con lámina de PEAD de 2 mm de espesor y sección con perímetro 1,45 m. De peso no inferior a 185 kg/ml. Rellenos con árido natural lavado 6/12 mm. totalmente colocado. Incluida la instalación sobre lamina de PEAD de fondo de balsa y medios auxiliares.			
	MO008	0,055 Hr	Oficial de primera	20,96	1,15	
	MO010	0,080 Hr	Peón	17,33	1,39	
	MAQ002	0,003 Hr	Camión con caja basculante 4 x 4	55,70	0,17	
	MAQ003	0,003 Hr	Camión con tanque para agua de 10 m³	44,00	0,13	
	MAQ031	0,003 Hr	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas, de 21 t	50,87	0,15	
	MAT454	1,200 m²	Lámina PEAD 2mm de Espesor	4,64	5,57	
	MAT017	0,082 m³	Árido material granular 6-12 mm en obra	18,00	1,48	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	10,00	0,30	

**TOTAL PARTIDA..... 10,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0003	ANLAJECOR2	m	Anclaje Coronación; Bordillo Tipo T-2 Anclaje de coronación en Balsas, mediante la instalación de línea de Bordillo tipo T-2, de piezas prefabricadas de hormigón rectas y curvas, colocadas con mortero de cemento 1:4 elaborado en la obra con hormigonera de 165 l. Incluido transporte y puesta en obra en coronación de balsa, excavación, la base de hormigón HM-20 y todas las faenas pertinentes. Totalmente colocado.			
	MO010	0,050 Hr	Peón		17,33	0,87
	MO008	0,038 Hr	Oficial de primera		20,96	0,80
	MAQ034	0,010 Hr	Transporte y descarga con camión pluma		48,50	0,49
	MAT455	1,050 m	Bordillo de hormigón prefabricado tipo T-2		4,25	4,46
	B051E301	0,004 T	Cemento portland blanco compuesto BL II 32,5, en sacos		159,25	0,64
	MTHM20X0	0,010 M3	Hormigón HM-20/B/20/X0		55,00	0,55
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos		7,80	0,23

**TOTAL PARTIDA..... 8,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0004	ARM-H3	UD.	<b>ARMADO HORIZONTAL H3</b> Ud. Suministro y montaje de armado horizontal tipo H3 en acero galvanizado en caliente para apoyos metálicos, totalmente instalada y colocada, incluyendo medios auxiliares de montaje y elevación y pequeño material.			
	MO005D	4,000 h	Cuadrilla Eléctrica; Oficial de Primera, Ayudante y Peón		48,00	192,00
	%PM..1	2,000 %	Pequeño Material		192,00	3,84
	C-ARM-H3	1,000 Ud	Cruceta horizontal H3		445,82	445,82
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos		641,70	19,25

**TOTAL PARTIDA..... 660,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SESENTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0005	A_SEGUR	Ud	<b>Material de Seguridad MT</b> Material de Seguridad MT, formado por:  un par de guantes aislante para maniobra y protección de MT, una banqueta aislante, cuatro placas de peligro de muerte y una placa reglamentaria de primeros auxilios.			
	MO005D	1,000 h	Cuadrilla Eléctrica; Oficial de Primera, Ayudante y Peón		48,00	48,00
	MAT516	1,000 Ud	Material de seguridad del CT-CS		321,93	321,93
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos		369,90	11,10

**TOTAL PARTIDA..... 381,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0006	BAL_SALV	UD.	<b>BALIZA SEÑALIZACIÓN ANTIPÁJAROS</b> Bandas de balizamiento neopreno en "X" con unas dimensiones de 8 cm de anchura y 30 cm de longitud mínima para cada brazo, dispuestas "al tresbolillo" de manera que la separación efectiva entre bandas consecutivas sea como máximo de 10 m. y disposición de protección aislante de la serie 56 KV, tipo retráctil en los dos primeros metros de conductor a cada lado de las crucetas, totalmente instaladas.			
	SALVAPAJARO	1,000 Ud	Salva pájaro		5,00	5,00
	MO005D	0,100 h	Cuadrilla Eléctrica; Oficial de Primera, Ayudante y Peón		48,00	4,80
	%PM..1	2,000 %	Pequeño Material		9,80	0,20
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos		10,00	0,30

**TOTAL PARTIDA..... 10,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0007	BT-AC-CANL050	m	<b>TUBO CORRUGADO D=50 mm</b> M.I. de Tubo corrugado de PVC de 50 mm de diámetro nominal, Resistencia de compresión 750N. Totalmente instalado y colocado; medida de la unidad terminada y ejecutada.			
	MO013	0,020 Hr	Cuadrilla Eléctrica; Oficial de Primera, Ayudante y Peón	57,37	1,15	
	BT-TUBCORD50	1,000 m.l.	Tubo curvable corrugado de PVC, de 50mm de diámetro nominal	2,10	2,10	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	3,30	0,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3,35</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0008	BT-AC-CANL063	m	<b>TUBO CORRUGADO D=63 mm</b> M.I. de Tubo corrugado de PVC de 63 mm de diámetro nominal, Resistencia de compresión 750N. Totalmente instalado y colocado; medida de la unidad terminada y ejecutada.			
	MO013	0,020 Hr	Cuadrilla Eléctrica; Oficial de Primera, Ayudante y Peón	57,37	1,15	
	BT-TB-63	1,000 M.l.	Tubo curvable corrugado de PVC, de 63mm de diámetro nominal	2,18	2,18	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	3,30	0,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3,43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0009	BT-AC-CANL110	m	<b>TUBO CORRUGADO D=110 mm</b> M.I. de Tubo corrugado de PVC de 110 mm de diámetro nominal, Resistencia de compresión 750N. Totalmente instalado y colocado; medida de la unidad terminada y ejecutada.			
	MO013	0,020 Hr	Cuadrilla Eléctrica; Oficial de Primera, Ayudante y Peón	57,37	1,15	
	BT-TB-110	1,000 M.l.	Tubo curvable corrugado de PVC, de 110mm de diámetro nominal	3,60	3,60	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	4,80	0,14	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>4,89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0010	BT-CCABLE085	m	<b>Canalización Cables BT 0,85 M Anchura En Tierra Varios Circ: BT</b> M.I. Realización de zanja en tierra con lecho de arena para cables de BT de 0,85 mts de anchura y 0,75 mts de profundidad, incluyendo rotura y reposición de pavimento existente, excavación con medios mecánicos, capa de arena fina de 20 cm, relleno de zanjas con zehorras mediante tongadas de 50 cm, placa de PE de protección y señalización, así como medios mecánicos, retirada de tierras a vertedero, mano de obra especializada y pequeño material auxiliar necesario ( , medida la unidad terminada y ejecutada.			
	MO013	0,279 Hr	Cuadrilla Eléctrica; Oficial de Primera, Ayudante y Peón	57,37	16,01	
	MAQ015	0,130 Hr	Excavadora línea subterránea	60,54	7,87	
	MAQ009	0,510 Hr	Compactador vibratorio de conducción manual de 0,30 t	1,35	0,69	
	MAT014	0,350 m³	Arena de río (0-5mm)	14,83	5,19	
	MAT500	1,000 m	Placa cubrecables PE protección y señalización	0,84	0,84	
	MAT410	0,300 m³	Zahorra natural Z-40 PG-3	9,72	2,92	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	33,50	1,01	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>34,53</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0011	BT-EG39BCA3	m	<b>Conductor De Aluminio 0,6/1 KV, Tripolar 3x25 mm2</b> Conductor de aluminio designación UNE VV 0.6/1 KV, tripolar de sección 3x95 mm2 + TTx50 mm2, colocado en tubo.			
	MO008	0,115 Hr	Oficial de primera		20,96	2,41
	MO002	0,115 Hr	Ayudante		19,08	2,19
	BG39BCA0	1,020 m	Conductor de aluminio 0,6/1 KV, tripolar 3x95 mm2 + TT x50 mm2		7,76	7,92
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos		12,50	0,38
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>12,90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0012	BT-U001.5X2-0	m	<b>Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 2x1.5 mm2 Cu</b> Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1KV 2x1.5; Totalmente montado, conectado y probado.			
	MO003	0,020 Hr	Capataz		21,71	0,43
	MO008	0,020 Hr	Oficial de primera		20,96	0,42
	BT-RZ1-001.5	2,000 m.l.	Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 1.5 mm2 Cu		0,65	1,30
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos		2,20	0,07
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>2,22</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0013	BT-U002.5X2-0	m	<b>Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 2x2.5 mm2 Cu</b> Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1KV 2x1.5; Totalmente montado, conectado y probado.			
	MO003	0,020 Hr	Capataz		21,71	0,43
	MO008	0,020 Hr	Oficial de primera		20,96	0,42
	BT-RZ1-002.5	2,000 M.l.	Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 2.5 mm2 Cu		0,68	1,36
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos		2,20	0,07
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>2,28</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0014	BT-U002.5X4-0	m	<b>Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 4x2.5 mm2 Cu</b> M.I. Suministro y montaje de cable unipolar RZ1 0,6/1 kV de 4x2.5 mm2 de sección nominal en cobre, incluyendo medios auxiliares, totalmente instalado.			
	MO001	0,020 h	Encargado de obra		19,79	0,40
	MO01OB210	0,020 h.	Oficial 2ª especialista		11,50	0,23
	BT-RZ1-002.5	4,000 M.l.	Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 2.5 mm2 Cu		0,68	2,72
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos		3,40	0,10
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3,45</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS



**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0015	BT-U004X2-0	m	Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 2x4 mm2 Cu Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1KV 2x1.5; Totalmente montado, conectado y probado.			
	MO003	0,020 Hr	Capataz	21,71	0,43	
	MO008	0,020 Hr	Oficial de primera	20,96	0,42	
	BT-RZ1-004	2,000 m.l.	Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 2x4 mm2 Cu	0,75	1,50	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	2,40	0,07	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,42</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0016	BT-U016X4-0	m	Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 4x16 mm2 Cu M.I. Suministro y montaje de cable unipolar RZ1 0,6/1 kV de 4x2.5 mm2 de sección nominal en cobre, incluyendo medios auxiliares, totalmente instalado.			
	MO001	0,020 h	Encargado de obra	19,79	0,40	
	MO01OB210	0,020 h.	Oficial 2ª especialista	11,50	0,23	
	BT-RZ1-0016	4,000 M.l	Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 4x16 mm2 Cu	2,80	11,20	
	%PC103	3,000 %	Costes indirectos	11,80	0,35	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12,18</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0017	BT0015		<b>BOMBA 15KW VARIADOR FV+ARMARIO+PROTECC</b> Armario Bomba 15 kW AC/DC con Variador FV. Incluye: - Envolvente combinable metálica de 1780x529x2000 mm, acorde a la norma IEC 62208, con IP 55, IK10, estructura realizada en acero galvanizado, Puerta de 2 hojas en acero plegado y soldado, apertura 120º, con zócalo lateral, frontal y trasero de 100 mm de elevación, incluso placa de montaje, iluminación interior por medio de lámpara de neón plana y compacta de 11W, interruptor de puerta, rejilla con filtro, elevación de techo para aireación, placa de ventilación para techo con 3 ventiladores de 170m3/h c/u, 220V, Maneta con inserto de forma y termostato.  - Seccionador AC - Fusibles AC - Seccionador DC - Fusibles DC - Protector contra sobretensiones - Vigilante de aislamiento - Kit de diodo de protección Tiristor- Diodo. Diodos de bloqueo para BUS continua variador - Funcionamiento en ins. flotante - Instalación para carga suave de condensadores previa a alimentación por bus continua - Soporte para embarrados, incluye pantalla de metacrilato. - Pequeño material auxiliar y accesorios. - Variador de frecuencia fotovoltaico 15 kW, tipo CD750SP o similar, tensión en puente rectificador 400 Vcc, tensión en BUS continua máxima 1000 Vcc y mínima 540 VCC, 150% durante 60seg, Temperatura ambiente 50°C, de dimensiones 780x529x1715 mm, en armario IP55 para inmunidad RFI. Incluye radiador de alta eficiencia, instalación completa para carga suave de condensadores previa a alimentación por bus continua. Fuente de Alimentación de 24Vcc-100mA disponible para el usuario protegida contra cortocircuitos. Puerto de comunicaciones Serie, protección contra sobretensiones, sobrecorriente, sobrecarga en los IGBTs, Temperatura, Inductancia de línea, Filtro EMC, THDi bobinas y filtro dV/dt en salida. - Incluso Pulsadores, seccionadores exteriores, selector de tres posiciones, Potenciómetros, para manejo de Bombas y Leds Señalización en Puerta. - Incluye cableado interior y material para canalización y conexión del mismo. - Pequeño material auxiliar y accesorios.  Incluso Transporte. Totalmente montado, conectado y probado.			
	MO002	2,000 Hr	Ayudante	19,08	38,16	
	MO008	2,000 Hr	Oficial de primera	20,96	41,92	
	MAQ017	1,000 Hr	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 15 t	60,00	60,00	
	BT-VAR015KWFV	1,000 Ud	Variador15 kW FV, 540-1000Vcc, 400Vac, IP55, prot, diodos y ..	4.000,00	4.000,00	
	%PC103	3,000 %	Costes indirectos	4.140,10	124,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4.264,28</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0018	BT002-1	Pa	<b>P.A. Redacción de Proyecto eléctrico BT, visados y trámites</b> Partida Alzada a Justificar para redacción de proyectos eléctricos de BT necesarios para los condicionantes especificados por la compañía y que pudieran ser exigidos por los diferentes organismos, copias documentales, visados, boletines, incluidos todo tipo de trámites y tasas.			
	BT002-01	1,000 Pa	P.A. Redacción de Proyecto eléctrico BT, visados y trámites	1.000,00	1.000,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.000,00</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0019	BT037A	Ud	<b>Iluminación Bombeo</b> Ud Suministro y montaje de Iluminación de Estación de Bombeo que incluye:  - 4 luminarias (incluida lampara y luminaria) para interior, estanca con protección IP65 o superior, luz blanca, 6500 lm, 46,6 W y longitud de 1600 mm. Incluidos los elemtnos de anclaje a estructuras de hormigón y perfiles metálicos, falsos techos,.... Además de pequeño material de conexión, y anclaje.  - 2 luminarias de alumbrado público para exterior (lampara y luminaria incluidas) tipo foco, estanco con protección IP65 o superior, luz blanca, 15000 lm, 104 W con soporte metálico inoxidable para colocación en fachadas de hormigón u otros materiales similares, incluyendo los sistemas de anclaje tornillería, albañilería asociada, y pequeño materil de conexión entre elementos.  - 2 luminarias de emergencia con equipo de 8 W, con carcasa de poliester, IP54, incluida lámapra 8 W, medios auxiliares necesarios de elevación y pequeño material, totalmente instalada.  Totalmente instalado, conectado y probado.			
	MO013	10,000 Hr	Cuadrilla Eléctrica: Oficial de Primera, Ayudante y Peón	57,37	573,70	
	LUM-EM-8W	2,000 Ud	Aparato autónomo de emergencia 8 W señ., IP-54, 80 Lm, 16 m2.	41,62	83,24	
	LUMLED-1X104W	2,000 Ud.	Luminaria alumbrado exterior LED 104 W. incl lampara	140,00	280,00	
	LUM-LED47W	4,000 Ud.	Pantalla led 47W colgada, incluido anclaje, descuelge, lampara	175,00	700,00	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	1.636,90	49,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.686,05</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0020	BT039-1A	u	<b>EXTRACCIÓN 2600 m3/ud 900 rpm</b> Ud. de ventilación, extracción de aire montada, conexionada y probada, compuesta por: - 1 Ventilador: - Caudal 2600m3/h. - 900 RPM - Nivel sonoro 57 dB - Marco soporte en chapa de acero. - Soporte motor con rejilla de protección contra contactos, según normas DIN 24167 y UNE 20-359-74. - Hélice en poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio. - Conjunto equilibrado dinámicamente según la norma ISO 1940. - Acabado anticorrosión en resina de poliester, polimerizada a 180°C., previo desengrase, fosfatación y pasivado. - Caja de conexión incluida. - Motores asíncronos, con rotor de jaula de ardilla. - Tensión motor 380-415 V 50 Hz . - Potencia consumida 100W - Aislamiento clase F y protección IP-65. - Protección térmica incluida para proteger el motor contra sobrecalentamientos producidos por cualquier anomalía. - Interruptores para instalar al lado del ventilador, y de esta forma poder cortar la corriente antes de manipular el ventilador. De acuerdo a la norma IEC 947-3. -Protección IP-65.			
	MO013	1,000 Hr	Cuadrilla Eléctrica: Oficial de Primera, Ayudante y Peón	57,37	57,37	
	BT-EX2600-100	1,000 Ud	Extractor Caudal 2600m3/h 100W 400V	250,00	250,00	
	%PC103	3,000 %	Costes indirectos	307,40	9,22	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>316,59</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0021	BT042AMONO	Ud	<b>Cuadro Tomas De Corriente Bombeo II</b> Ud. Construcción, suministro y montaje de cuadro de tomas de corriente en caja estanca de superficie, material PVC, protección IP-66 de 265x460x181 mm de dimensiones aproximadas, con capacidad para 24 módulos de protección, frontal practicable con bisagras inferiores y tornillos y ventanilla abatible de makrolón, compuesta por:  - 1 Interruptor automático magnetotérmico general de IIX32 A. - 1 Interruptor diferencial IIX40 A, 30 mA. - 2 Interruptor automático magnetotérmico de IIX16 A. - 2 tomas de corriente tipo schuko, 230 V, II+Tx16 A, inclinada y empotrable.  incluido herraje de sujección en estructura o pared existentes y pequeño material necesario para un correcto montaje, totalmente instalado.			
	MO013	1,000 Hr	Cuadrilla Eléctrica: Oficial de Primera, Ayudante y Peón	57,37	57,37	
	BT-TC-01	1,000 Ud	Toma de corriente 2Px16 A+T	10,00	10,00	
	BT-TC-02	1,000 Ud	Toma de corriente 4Px16 A+T	11,00	11,00	
	BT-TC-03	1,000 Ud	Caja PVC estanca 24 módulos	35,00	35,00	
	BT-01CEIN0522	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico modular IIX16 A PdC=15 KA	29,90	29,90	
	BT-01CEIN0550	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico modular IIX16 A PdC=15 KA	61,10	61,10	
	BT-ID-250-30	1,000 Ud	Interruptor Diferencial IV 25 A 30 mA	250,75	250,75	
	BT-II-250-30	1,000 Ud	Interruptor Diferencial II 25 A 30 mA	214,67	214,67	
	BT-TC-04	1,000 Ud	Herraje de sujección	10,00	10,00	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	679,80	20,39	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>700,18</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0022	BT050	m	<b>Cable Tronic LiCy 3x2x1.5</b> Cable de datos de pares de 2x2x1.5 apantallado Rango de temperatura -30° a 80° Recubrimiento de PVC, conductores de cobre de alambre fino, conductores trenzados en pares, Pares trenzados, pantalla de cobre estañado-trenzado, cubierta de PVC resistente al aceite, a los productos quimicos y no propagadora de llama. Totalmente instalado, conectado y probado			
	MO003	0,160 Hr	Capataz	21,71	3,47	
	MO008	0,040 Hr	Oficial de primera	20,96	0,84	
	BT-TRY3X2X1.5	1,000 m.l.	Cable Tronic LiCy 3x2x1.5	1,35	1,35	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	5,70	0,17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5,83</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS						
0023	BT051	m	<b>Cable Tronic LiCy 1x2x1.5</b> Cable de datos de pares de 1x2x1.5 apantallado Rango de temperatura -30° a 80° Recubrimiento de PVC, conductores de cobre de alambre fino, conductores trenzados en pares, Pares trenzados, pantalla de cobre estañado-trenzado, cubierta de PVC resistente al aceite, a los productos quimicos y no propagadora de llama. Totalmente instalado, conectado y probado			
	MO003	0,160 Hr	Capataz	21,71	3,47	
	MO008	0,040 Hr	Oficial de primera	20,96	0,84	
	BT-TRY1X2X1.5	1,000 m.l.	Cable Tronic LiCy 1x2x1.5	1,03	1,03	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	5,30	0,16	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5,50</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0024	BT052	m	<b>Cable Tronic LiCY 2x2x1.5</b> Cable de datos de pares de 2x2x1.5 apantallado Rango de temperatura -30° a 80° Recubrimiento de PVC, conductores de cobre de alambre fino, conductores trenzados en pares, Pares trenzados, pantalla de cobre estañado-trenzado, cubierta de PVC resistente al aceite, a los productos químicos y no propagadora de llama. Totalmente montado, conectado y probado.			
	MO003	0,160 Hr	Capataz	21,71	3,47	
	MO008	0,040 Hr	Oficial de primera	20,96	0,84	
	BT-TRY2X2X1.5	1,000 m.l.	Cable Tronic LiCY 2x2x1.5 Apantallado	1,16	1,16	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	5,50	0,17	

**TOTAL PARTIDA..... 5,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0025	BT053	m	<b>Cable Ethernet Cat 6</b> Suministro y montaje de cable UTP categoría 6 para transmisión de datos para red Ethernet y Modbus RTU. Totalmente montado e instalado.			
	MO003	0,160 Hr	Capataz	21,71	3,47	
	MO008	0,040 Hr	Oficial de primera	20,96	0,84	
	BT-CABETH	1,000 m.l.	Cable Ethernet Categoría 6	1,00	1,00	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	5,30	0,16	

**TOTAL PARTIDA..... 5,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0026	BT056	m	<b>ZANJA CABLES BT 0,6 MTS ANCHURA EN TIERRA VARIOS CIRCUITOS BT</b> M.I. Realización de zanja en tierra con lecho de arena para cables de BT de 0,6 mts de anchura y 0,9 mts de profundidad, incluyendo rotura y reposición de pavimento existente, excavación con medios mecánicos, capa de arena fina de 30 cm, relleno de zanjas con zahorras mediante tongadas de 30 cm, malla de señalización (2 mts), placa de PVC de señalización (2 mts), así como medios mecánicos, retirada de tierras a vertedero, mano de obra especializada y pequeño material auxiliar necesario, medida la unidad terminada y ejecutada.			
	MO015	0,055 Hr	Tecnico Especialista Telecomunicaciones	21,71	1,19	
	MAQ015	0,025 Hr	Excavadora línea subterránea	60,54	1,51	
	MAQ009	0,200 Hr	Compactador vibratorio de conducción manual de 0,30 t	1,35	0,27	
	MAT014	0,150 m³	Arena de río (0-5mm)	14,83	2,22	
	MAT500	1,000 m	Placa cubrecables PE protección y señalización	0,84	0,84	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	6,00	0,18	

**TOTAL PARTIDA..... 6,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0027	BT058-1	m	<b>Bandeja de PVC estanca de 150x100 mm</b> Bandeja de PVC con tapa de PVC, con dimensiones 150x60mm. Incluso pequeño material, apoyos mediante perfiles metálicos y anclajes a paramentos verticales y horizontales, totalmente instalado y en servicio.			
	MO003	0,025 Hr	Capataz	21,71	0,54	
	MO008	0,025 Hr	Oficial de primera	20,96	0,52	
	BT-BGW2DB3D	0,200 Ud	Accesorios y elementos de acabado para bandejas met.	2,91	0,58	
	BT-BGY2ABD1	0,200 Ud	Elementos de soportes de acero horizontales	3,10	0,62	
	BT-BNP150X60	1,000 Ud	Bandeja de PVC no perforada de 150x100 mm	9,15	9,15	
	BT-TNP150X60	1,000 Ud	Tapa para bandeja de PVC no perforada de 150x100 mm	4,58	4,58	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	16,00	0,48	

**TOTAL PARTIDA..... 16,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0028	BT065	m	<b>Conductor Desnudo De Cobre De 50 mm2</b> Conductor de cobre desnudo de 50 mm2 de sección nominal por conducción de puesta a tierra enterrada, incluye pequeño material, excavación, instalación y parte proporcional de soldaduras aluminotérmica			
	MO003	0,025 Hr	Capataz	21,71	0,54	
	MO008	0,025 Hr	Oficial de primera	20,96	0,52	
	BT-PAT-CU50	1,000 m.l.	Conductor Desnudo de Cobre de 50mm2	3,24	3,24	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	4,30	0,13	

**TOTAL PARTIDA..... 4,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0029	BT066-2	Ud	<b>Pica AC-CU 2.000x14 mm Con Grapa</b> M.I. Suministro y montaje de pica de acero-cobreado de 2.000x14 mm de dimensiones, incluida grapa de conexión, así como pequeño material y medios auxiliares necesarios, totalmente instalada.			
	MO003	0,025 Hr	Capataz	21,71	0,54	
	MO008	0,025 Hr	Oficial de primera	20,96	0,52	
	BT-PAT015	1,000 Ud	Pica Ac-Cu 2000x14 mm con grapa	12,48	12,48	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	13,50	0,41	

**TOTAL PARTIDA..... 13,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0030	BT067	Ud	<b>Soldadura Aluminotérmica Entre Cable-Cable</b> Ud. Suministro y montaje de soldadura aluminotérmica en te cable-cable, incluidos medios auxiliares para realizar la soldadura (molde, tenazas, pólvora, otros) y pequeño material, totalmente instalada.			
	MO003	0,025 Hr	Capataz	21,71	0,54	
	MO008	0,025 Hr	Oficial de primera	20,96	0,52	
	BT-PAT03	1,000 Ud	Soldadura aluminotérmica en te cable-cable	19,00	19,00	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	20,10	0,60	

**TOTAL PARTIDA..... 20,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0031	BT068	Ud	<b>Soldadura Aluminotérmica Entre Cable-Mallazo</b> Ud. Suministro y montaje de soldadura aluminotérmica en te cable-mallazo, incluidos medios auxiliares para realizar la soldadura (molde, tenazas, pólvora, otros) y pequeño material, totalmente instalada.			
	MO003	0,025 Hr	Capataz	21,71	0,54	
	MO008	0,025 Hr	Oficial de primera	20,96	0,52	
	BT-PAT04	1,000 Ud	Soldadura aluminotérmica en te cable-mallazo	20,80	20,80	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	21,90	0,66	

**TOTAL PARTIDA..... 22,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0032	BT070	m	<b>Conductor de cobre UNE H07V-K 1x16mm2</b> Conductor de cobre UNE H07V-K 1x16mm2 para interconexión de equipos a tierra, incluye parte proporcional de pequeño material, totalmente montado e conectado.			
	MO003	0,025 Hr	Capataz	21,71	0,54	
	MO008	0,025 Hr	Oficial de primera	20,96	0,52	
	BT-PAT-16HOVK	1,000 m.l.	Conductor de cobre UNE H07V-K 1x16mm2 Verde/amarillo	2,16	2,16	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	3,20	0,10	

**TOTAL PARTIDA..... 3,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0033	BT071	Ud	<b>Barra Equipotencial De Puesta A Tierra</b> Ud. Suministro y montaje de barra equipotencial de puesta a tierra, incluido pequeño material, totalmente instalada.			
	MO003	0,025 Hr	Capataz	21,71	0,54	
	MO008	0,025 Hr	Oficial de primera	20,96	0,52	
	BT-PAT07	1,000 Ud	Barra equipotencial	16,00	16,00	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	17,10	0,51	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>17,57</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0034	BT072	Ud	<b>Conexión Equipos A Tierra</b> Ud. Suministro y montaje de conexión a tierra de estructura metálica, compuesta por:  - 1 Ud. Soldadura aluminotérmica en te cable-cable. - 1 Ud. Placa de acero soldada a bancada equipo. - 1 Ud. Tornillo, tuercas y arandelas M20. - 1 Ud. Terminal en cobre a presión para cable de 35 mm2. - 3 M.I. Cable de cobre desnudo de 35 mm2 de sección nominal. - 1,5 M.I. Tubo de PVC enchufable M25, incluida p.p. de manguitos de unión, boquillas en sus extremos, curvas y elementos de sujeción a viga, pared o bancada.			
	MO003	0,025 Hr	Capataz	21,71	0,54	
	MO008	0,025 Hr	Oficial de primera	20,96	0,52	
	BT-PAT0005	1,000 Ud	Conexión a tierra equipos	48,00	48,00	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	49,10	1,47	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>50,53</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0035	BT073	m	<b>Conductor Desnudo De Cobre De 35 mm2</b> M.I. Suministro y montaje de conductor desnudo de cobre de 1x35 mm2 de sección nominal en cobre, incluido pequeño material y accesorios, totalmente instalado.			
	MO003	0,025 Hr	Capataz	21,71	0,54	
	MO008	0,025 Hr	Oficial de primera	20,96	0,52	
	BT-DT01PT0104	1,000 m.I.	Cable de cobre desnudo de 35 mm2 de sección nominal	1,68	1,68	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	2,70	0,08	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,82</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0036	C-10-2000	UD.	<b>APOYO METÁLICO DE CELOSIA C-10-2000</b> Ud. Suministro y montaje apoyo metálico C-10-2000, galvanizado por inmersión en caliente, construido con acero A43 y A52 de celosía de acuerdo con la recomendación UNESA RU 6704 A, de 10 metros de altura y 2.000 Kg de esfuerzo en punta, totalmente instalado, colocado, incluido montaje, izado, transporte, acarreos, toma de tierra, placas de señalización, numeración de apoyo, vainas de polipropileno en puentes y pequeño material.			
	MO005D	12,000 h	Cuadrilla Eléctrica; Oficial de Primera, Ayudante y Peón		48,00	576,00
	MO.2300	5,000 h	Grúa izado		53,50	267,50
	EPAC.2X14	4,000 Ud	Pica de acero cobreado 2mx 14mm		27,20	108,80
	ECCU.50	16,000 MI	Cable de cobre desnudo 50mm2 pp accesorios y puentes		2,23	35,68
	VAINAS	1,000 ud	Vainas de polipropileno		310,29	310,29
	%PM..1	2,000 %	Pequeño Material		1.298,30	25,97
	%MA..2	2,000 %	Medios aux.il.y protecc.personales ordinarias		1.324,20	26,48
	10-2000	1,000 ud	Apoyo celosia C-10-2000		650,00	650,00
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos		2.000,70	60,02
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.060,74</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SESENTA EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0037	CAD_AMA	Ud	<b>CADENA DE AMARRE 4 PLATOS U70/127</b> Ud. Suministro y montaje de cadena de amarre formada por 4 elementos aisladores de vidrio templado tipo U70/127, incluida horquilla de bola, grapas y todos elementos necesarios para un correcto montaje, totalmente montada, instalada y conexionada.			
	MO005D	1,000 h	Cuadrilla Eléctrica; Oficial de Primera, Ayudante y Peón		48,00	48,00
	CAD-AMA	1,000 Ud	Cadena amarre 4 platos U70/127		100,00	100,00
	%PM..1	2,000 %	Pequeño Material		148,00	2,96
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos		151,00	4,53
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>155,49</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0038	CINTBAL	m	<b>Cinta de balizamiento</b> Cinta de balizamiento			
	MO010	0,003 Hr	Peón		17,33	0,05
	MAT601	1,000 m	Cinta de balizamiento		0,22	0,22
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos		0,30	0,01
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,28</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0039	CON2	Ud	<b>CONTADOR TANGENCIAL 2" CON VALVULA</b> CONTADOR DE AGUA TANGENCIAL CON EMISOR DE PULSOS, DE DIÁMETRO 2" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, INCLUSO VÁLVULA DE COMPUERTA DN50, CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN, COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
	MTCHAC480	30,000 KG	CHAPA DE ACERO ST,37,2 NORMA DIN 2440,ESPESOR 4,50 MM.	1,88	56,40	
	MT%PPDEPE	10,000 %	PP PIEZAS ESPECIALES, UNIONES CALDERERIA	56,40	5,64	
	CT5016	1,000 UD	CONTADOR TANGENCIAL 2" PN16	84,18	84,18	
	P03VE402	1,000 ud	VÁLVULA DE ESFERA PARA ROSCAR DE 2", PN-16 ATMÓSFERAS	29,40	29,40	
	MTCO4550	0,480 UD	CODO DE 45° EN CHAPA DE ACERO PARA Ø 50 MM	17,00	8,16	
	MTHM20	0,100 M3	HORMIGÓN HM-20/B/20/XC4	55,00	5,50	
	MO005A	0,170 UD	Cuadrilla Construcción: Oficial de Primera, Ayudante y Peón	57,37	9,75	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	199,00	5,97	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>205,00</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0040	CON3	Ud	<b>CONTADOR TANGENCIAL 3" CON VALVULA</b> CONTADOR DE AGUA TANGENCIAL CON EMISOR DE PULSOS, DE DIÁMETRO 3" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, INCLUSO VÁLVULA DE COMPUERTA DN80, CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN, COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
	MTCHAC480	35,260 KG	CHAPA DE ACERO ST,37,2 NORMA DIN 2440,ESPESOR 4,50 MM.	1,88	66,29	
	MT%PPDEPE	10,000 %	PP PIEZAS ESPECIALES, UNIONES CALDERERIA	66,30	6,63	
	CT8016	1,000 UD	CONTADOR TANGENCIAL 3" PN16 CON EMISOR DE PULSOS	160,00	160,00	
	P05VC108	1,000 ud	VÁLV.COMP. BRIDAS ASIENT.ELÁSTICO D=80 MM, PN-16, VACCESORIOS	70,00	70,00	
	MTCO4580	1,000 UD	CODO DE 45° EN CHAPA DE ACERO PARA Ø 80 MM	20,00	20,00	
	MTHM20X0	1,000 M3	Hormigón HM-20/B/20/X0	55,00	55,00	
	MO012	0,170 Hr	Cuadrilla Construcción: Oficial de Primera, Ayudante y Peón	57,37	9,75	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	387,70	11,63	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>399,30</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0041	CON8_SINV	Ud	<b>CONTADOR TANGENCIAL 8"</b> CONTADOR DE AGUA TANGENCIAL CON EMISOR DE PULSOS, DE DIÁMETRO 8" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN, COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
	MTCHAC480	60,000 KG	CHAPA DE ACERO ST,37,2 NORMA DIN 2440,ESPESOR 4,50 MM.	1,88	112,80	
	MT%PPDEPE	10,000 %	PP PIEZAS ESPECIALES, UNIONES CALDERERIA	112,80	11,28	
	MTCO45200	1,000 UD	CODO DE 45° EN CHAPA DE ACERO PARA Ø 200 MM	42,00	42,00	
	CT15018	1,000 UD	CONTADOR TANGENCIAL 8" PN16 CON EMISOR DE PULSOS	300,00	300,00	
	MTHM20	1,000 M3	HORMIGÓN HM-20/B/20/XC4	55,00	55,00	
	MO005A	0,170 UD	Cuadrilla Construcción: Oficial de Primera, Ayudante y Peón	57,37	9,75	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	530,80	15,92	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>546,75</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0042	DEML_CORT1	mI	<b>CORTE ACEQUIAS Y PAREDES DE HORMIGÓN ARMADO</b> mI de corte por medios mecánicos y manuales de acequias, paredes y laterales de hormigón armado de espesor hasta 40 cm y cualquier tipo de armado y características del hormigón. Con la finalidad de aislar zonas para su posterior demolición con maquinaria, equipos pesados o picado manual. Medida la unidad realmente ejecutada.			
	MO003	0,150 Hr	Capataz	21,71	3,26	
	MO010	0,220 Hr	Peón	17,33	3,81	
	MAQ022B	0,195 h	Grupo electrógeno con motor Diesel, sobre patines, 150 kVA	18,60	3,63	
	MAQ046	0,180 Hr	Equipo de corte de hormigón armado pot adecuada i/discos corte	36,00	6,48	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	17,20	0,52	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>17,70</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0043	DR001	m²	<b>Lámina Geotextil 250 GR/M2; 2850 Ncbr</b> Geotextil fabricado a base de fibras sintéticas de polipropileno 100%, no tejido, de filamentos continuos unidos mecánicamente por un proceso de agujado, de resistencia a perforación CBR no menor de 2850 n (Norma UNE-EN 12236), de perforación a caída libre de cono no mayor de 20 mm (norma EN 918), y peso no inferior a 250 g/m² (Norma UNE-EN 965), incluso solapes, totalmente colocado. Medida la superficie efectivamente colocada descontando solapes, recortes, etc.			
	MO010	0,005 Hr	Peón	17,33	0,09	
	MO008	0,005 Hr	Oficial de primera	20,96	0,10	
	MAT452	1,050 m²	Geotextil fibra continua 250 gr	0,93	0,98	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	1,20	0,04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,21</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0044	DRE78410	UD	<b>ESTUDIO DE COBERTURA DE LA INSTALACION</b> Estudio de coberturas de la instalación para la distribución de los distintos puntos de control de hidrante y de los concentradores de programación y control, así como de los repetidores necesarios y elementos accesorios.			
	MOFEJIRU	4,000 H	Técnico Especialista	21,71	86,84	
	FEREU	240,000 UD	KM DE DISTANCIA A RECORRER	0,31	74,40	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	161,20	4,84	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>166,08</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0045	DRT21454	UD	<b>PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACION</b> Para la puesta en marcha del sistema, comprobación de todos elementos y de su correcto funcionamiento. Aplicación del protocolo de puesta en marcha para una correcta implantación del sistema.				0048	E-2.3C	ud	<b>CUADRO SSAA EB</b> Cuadro de servicios auxiliares en EB, envolventes compartidas con Automatismo Turbina-bomba, que incluye: - 1 Envolventes combinable metálica de 2000x1200x800, acorde a la norma IEC 62208, con IP 55, IK10, estructura realizada en acero galvanizado, Puerta de 2 hojas en acero plegado y soldado, apertura 120º, con zócalo lateral, frontal y trasero de 100 mm de elevación, incluso placa de montaje, iluminación interior por medio de lámpara de neón plana y compacta de 11W, interruptor de puerta, rejilla con filtro, elevación de techo para aireación, placa de ventilación para techo con 3 ventiladores de 170m3/h c/u, 220V, Maneta con inserto de forma y termostato. - Incluye 2 pletinas de cobre de 12x2 mm para embarrado, de 1.2m de largo cada una. - Soportes para embarrado. - 5 Relés 24 Vcc para mando. - 3 Interruptor Automático II 10 A P de C 4,5 kA - 6 Interruptor Automático II 16 A P de C 4,5 kA - 1 Interruptor automático II 20 A P de C 4,5 kA - 1 Interruptor Automático III 16 A P de C 4,5 kA - 1 Interruptor Automático IV 16 A P de C 4,5 kA - 1 Interruptor Automático IV 32 A P de C 4,5 kA - 4 Interruptor Diferencial II 25A 30mA AC - 1 Interruptor Diferencial II 25A 300mA AC - 1 Interruptor Diferencial II 40A 30mA AC - 1 Interruptor Diferencial IV 25A 300mA AC - 1 Interruptor Diferencial IV 25A 300mA AC - 1 Interruptor Diferencial IV 40A 300mA AC - 2 Contactores II 16A con tensión en bobina de 230V - 2 Contactores IV 16A con tensión en bobina de 230V - Incluye pilotos de señalización, pulsadores y selectores de 3 posiciones. - Incluye toma de corriente de 230V - Incluye cableado interior y material para canalización y conexión del mismo. - Pequeño material auxiliar y accesorios.			
	MOFEJIRU	34,500 H	Técnico Especialista	21,71	749,00								
	FEREU	240,000 UD	KM DE DISTANCIA A RECORRER	0,31	74,40								
	%PC103	3,000 %	Costes indirectos	823,40	24,70								
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>848,10</b>							
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS													
0046	DT02-ENS-RA_I	UD.	<b>ENSAYO CABLES MT SEGÚN NORMAS IBERDROLA</b> Ensayo cables de MT instalados de forma subterránea según normas Cía Suministrada, según ensayo DMD00300.DOC "Procedimiento de ensayos para cables unipolares nuevos de MT hasta 30 KV".										
	MO005D	2,000 h	Cuadrilla Eléctrica; Oficial de Primera, Ayudante y Peón	48,00	96,00								
	ENSAYO_ERZ	1,000 ud	Ensayo rigidez cables MT	713,31	713,31								
	%PM..1	2,000 %	Pequeño Material	809,30	16,19								
	%PC103	3,000 %	Costes indirectos	825,50	24,77								
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>850,27</b>							
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS													
0047	DT02OCXCAP06	UD.	<b>EXCAVACION Y CIMENTACIÓN TIPO 3 APOYO METÁLICO</b> Ud. Excavación y hormigonado Tipo 3 de apoyo metálico de celosía con cimentación monobloque, incluido transporte hormigón desde planta a obra, así como retirada de tierras a vertedero autorizado. Excavación aproximada para cimentación de apoyo 3,2 m3.										
	MAT154	3,500 m³	Hormigón 175(17,5 N/mm2)r.c.árl.20,e.pla.D=30km	112,99	395,47								
	EXCAV.	3,200 m3	Excavación mecánica zanja y retirada de tierras	53,50	171,20								
	%PC103	3,000 %	Costes indirectos	566,70	17,00								
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>583,67</b>							
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS													
	MO002	20,000 Hr	Ayudante		19,08							381,60	
	MO008	15,000 Hr	Oficial de primera		20,96							314,40	
	MAQ037B	0,500 h	Camión grúa de 12 Tm - 19 mts altura		96,00							48,00	
	ACCESOR02	1,000 Ud.	Pequeño material y accesorios		200,00							200,00	
	BT-ZOC100	1,000 Ud	Zócalo frontal y trasero de elevación de 100mm		82,15							82,15	
	BT-ZOCL100	1,000 Ud	Zócalo lateral de elevación de 100 mm		15,37							15,37	
	BT-LAM-ENV9W	1,000 Ud	Lámpara de Neón planade 11W 220V para env olvente		180,64							180,64	
	BT-INT-ENV	1,000 Ud	Interruptor de puerta para Env olvente		19,61							19,61	
	DT01VENT02	1,000 Ud.	Rejilla con filtro		35,00							35,00	
	BT-EMB-00024	2,400 m.l.	Pletina de cobre de 12x2		4,32							10,37	
	DT01BT-CE0801	2,000 Ud.	Aisladores soporte		75,00							150,00	
	TERM	1,000 Ud.	Termostato		15,00							15,00	
	BT-ENV-201208	1,000 Ud	Env olvente metálica 2x1.2x0.8 con placa de montaje		1.602,54							1.602,54	
	REL-AUX-24V	5,000 Ud	Relé Aux iliar 24Vcc		25,00							125,00	
	BT-IA-2P20-45	1,000 Ud	Interruptor Automático II 20A PdeC 4.5 kA		46,00							46,00	
	BT-IA-2P16-45	6,000 Ud	Interruptor Automático II 16A PdeC 4.5kA		45,00							270,00	
	BT-IA-2P10-45	3,000 Ud	Interruptor Automático II 10A PdeC 4.5kA		44,00							132,00	
	BT-IA-3P16-4	1,000 Ud	Interruptor Automático III 16A PdeC 4,5kA		75,00							75,00	
	BT-IA-416-4	1,000 Ud	Interruptor Automático IV 16A PdeC 4,5kA		75,00							75,00	
	BT-IA-4P32-4	1,000 Ud	Interruptor Automático IV 32A PdeC 4kA		100,00							100,00	
	BT-ID-440-30	1,000 Ud	Interruptor Diferencial IV 40 A 30 mA		302,13							302,13	



**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	BT-ID-425-300	1,000 Ud	Interruptor Diferencial IV 25 A 300 mA	247,86	247,86	
	BT-ID-425-30	1,000 Ud	Interruptor Diferencial IV 25 A 30 mA	480,85	480,85	
	BT-ID-225-30	4,000 Ud	Interruptor Diferencial II 25 A 30 mA	159,23	636,92	
	BT-ID-225-300	1,000 Ud	Interruptor Diferencial II 25 A 300 mA	70,00	70,00	
	BT-ID-240-30	1,000 Ud	Interruptor Diferencial II 40 A 30 mA	261,00	261,00	
	BT-CT-4P-16A	1,000 Ud	Contactador IV 16 A	80,00	80,00	
	BT-CT-2P-16A	2,000 Ud	Contactador II 16 A	29,10	58,20	
	DT01BT-CE0503	3,000 Ud.	Pulsador color verde	11,00	33,00	
	DT01BT-CE0504	3,000 Ud.	Pulsador color rojo	11,00	33,00	
	DT01BT-CE0506	3,000 Ud.	Selector tres posiciones	13,00	39,00	
	DT01-TC	1,000 Ud.	Toma de corriente 230 V, 16 A	22,00	22,00	
	DT01BT-CE0501	3,000 Ud.	Piloto señalización color verde 230 V CA	12,00	36,00	
	DT01BT-CE0502	3,000 Ud.	Piloto señalización color rojo 230 V CA	12,00	36,00	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	6.213,60	186,41	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6.400,05</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CUATROCIENTOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

0049	E-3.6	m	<b>Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 3x6 mm2 Cu</b> M.I. Suministro y montaje de cable unipolar RZ1 0,6/1 kV de 3x4 mm2 de sección nominal en cobre, incluyendo medios auxiliares, totalmente instalado.			
	MO001	0,020 h	Encargado de obra	19,79	0,40	
	MO01OB210	0,020 h.	Oficial 2º especialista	11,50	0,23	
	BT-RZ1-006	3,000 M.I	Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 3x6 mm2 Cu	0,90	2,70	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	3,30	0,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,43</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

0050	EACH1	ud	<b>BOMBA DE ACHIQUE</b> Bomba de achique de drenajes de balsa. Bomba de achique para agua limpia o con solidos de reducido tamaño en suspensión, con capacidad de evacuación de un caudal máximo de 3 l/s y H=5 mca. Cuadro electrico exterior en armario de plástico con arranque directo y acometida eléctrica. Incluida sonda de nivel en pozo o arqueta, tubería de evacuación al punto de vertido de 3", y bridas y elementos de unión requeridos. Totalmente instalada y probada.			
	MO003	1,000 Hr	Capataz	21,71	21,71	
	MO008	1,000 Hr	Oficial de primera	20,96	20,96	
	MO010	1,000 Hr	Peón	17,33	17,33	
	MAT11700	1,000 ud	Bomba desagüe 3 l/s a 5 mca	500,00	500,00	
	MAT328	10,000 m	Tubería PEAD 140 PN-10 Atm	5,65	56,50	
	MAT006	10,000 Kg	Acero En Caldereria	4,30	43,00	
	MAQ022B	0,600 h	Grupo electrógeno con motor Diesel, sobre patines, 150 kVA	18,60	11,16	
	MAQ017	1,000 Hr	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 15 t	60,00	60,00	
	%PM..1	2,000 %	Pequeño Material	730,70	14,61	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	745,30	22,36	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>767,63</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0051	EG21271J	m	<b>Tubo rígido de PVC, de 20 mm de diámetro nominal</b> Tubo rígido de PVC, de 20 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente			
	MO003	0,040 Hr	Capataz		21,71	0,87
	MO008	0,040 Hr	Oficial de primera		20,96	0,84
	BG212710	1,000 m	Tubo rígido de PVC, de 20 mm de diámetro nominal		0,70	0,70
	BGW21000	1,000 Ud	Parte proporcional de accesorios para tubos rígidos de PVC		0,14	0,14
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos		2,60	0,08
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,63</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

0052	EG21281J	m	<b>Tubo rígido de PVC, de 25 mm de diámetro nominal</b> Tubo rígido de PVC, de 25 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente			
	MO003	0,040 Hr	Capataz		21,71	0,87
	MO008	0,040 Hr	Oficial de primera		20,96	0,84
	BG212810	1,000 m	Tubo rígido de PVC, de 25 mm de diámetro nominal		1,02	1,02
	BGW21000	1,000 Ud	Parte proporcional de accesorios para tubos rígidos de PVC		0,14	0,14
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos		2,90	0,09
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,96</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

0053	ELEC0228	MI	<b>Tendido línea aérea cable LA-56 simple circuito (3 conductores)</b> Línea aérea simple circuito, con cable de aluminio - acero, tipos LA-56, terminales de aluminio de conexionado. Tendido, tensado, regulado y conexionado. Transporte y acopio de materiales. (Incluirá p.p. de recortes, ajustes y flecha).			
	99092076	0,568 Kg	Cable de aluminio - acero tipo LA-56 (peso terna)		3,10	1,76
	MO008	0,110 Hr	Oficial de primera		20,96	2,31
	MO010	0,110 Hr	Peón		17,33	1,91
	%0000005	5,000 %	Elementos auxiliares		6,00	0,30
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,28</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

0054	ENSAYOS_PAT	UD.	<b>MEDICIÓN DE PUESTA A TIERRA</b> Ud. Medición de puesta a tierra, incluidos equipos necesarios y elaboración de informe.			
	MO005D	2,000 h	Cuadrilla Eléctrica; Oficial de Primera, Ayudante y Peón		48,00	96,00
	%PM..1	2,000 %	Pequeño Material		96,00	1,92
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos		97,90	2,94
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>100,86</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0055	ENSAYOS_RP	UD.	<b>ENSAYO CUADRO RELÉS DE PROTECCIÓN</b> Ensayo de cuadro de relés de protección, incluidos equipos necesarios y elaboración de informe.			
	MO005D	4,000 h	Cuadrilla Eléctrica: Oficial de Primera, Ayudante y Peón	48,00	192,00	
	ALQ_EQ	1,000 ud	Equipo ensayos	891,64	891,64	
	%PM..1	2,000 %	Pequeño Material	1.083,60	21,67	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1.105,30	33,16	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.138,47</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0056	ENSAYOS_TPC	UD.	<b>ENSAYO TENSIONES DE PASO Y CONTACTO</b> Ud. Ensayo de tensiones de paso y contacto, incluidos equipos necesarios y elaboración de informe.			
	MO005D	4,000 h	Cuadrilla Eléctrica: Oficial de Primera, Ayudante y Peón	48,00	192,00	
	TENS_PYC	1,000 ud	Ensayo tensiones paso y contacto	600,00	600,00	
	%PM..1	2,000 %	Pequeño Material	792,00	15,84	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	807,80	24,23	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>832,07</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0057	FAUNA1	m	<b>Red salida animales en balsas</b> Suministro e instalación de red de material sintético no plástico, tipo textil, con tamaño de malla máximo de 30x30mm, con cuerda de 5mm de espesor, ancho de 1 metro y longitud igual al talud de la balsa. Dispuesta sobre la lámina impermeabilizante y fijada en coronación y pie de talud de forma que permita la adherencia de la fauna que pueda caer al interior del vaso. Incluida la parte proporcional de soportes y elementos de fijación, incluidos los movimientos de tierras, cimentación y lastres de sujeción, así como la adecuación y acondicionamiento de la red. Unidad totalmente colocada.			
	MO010	1,936 Hr	Peón	17,33	33,55	
	FANU01	1,002 m	Red malla 30x30x5mm, nacho 1,0m	3,00	3,01	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	36,60	1,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>37,66</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0058	FAUNA2	Ud	<b>Plataforma flotante en balsa</b> Suministro e instalación de plataforma flotante en balsa apta para animales, compuesta por material plástico resistente a la radiación solar y adherencia adecuada para el acceso de animales, con dimensiones 1,0x1,0m, instalada en el centro de la balsa y fijada al fondo del embalse mediante lastre de arena. Incluida la parte proporcional de soportes y elementos de fijación, cimentación y lastres de sujeción, así como la adecuación y acondicionamiento de la plataforma. Unidad totalmente colocada.			
	MO010	2,000 Hr	Peón	17,33	34,66	
	FANU02	1,000 Ud	Plataforma flotante en balsa para animales, dimensiones 1,0x1,0m	290,35	290,35	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	325,00	9,75	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>334,76</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0059	GG7U1AR10	UT	<b>CONTROL UNIDAD REMOTA 10-10-2</b> Suministro e instalación de terminal de control remoto vía RADIO tipo para el control de 10 electroválvulas tipo latch de 2 hilos, con 10 entradas digitales y 2 entradas analógica. Caja alojamiento IP66 con conexiones exteriores; software completo de control y de comunicaciones; protección entradas. Dispone de microcontrolador de 16 bits de bajo consumo con Watchdog, memoria Flash, Ram y EEprom con registro de acumulados, cumpliendo las prestaciones de proyecto. Alojado en cajas para carril DIN e instaladas en cajas con grado de protección IP66. alimentado mediante pack de 3 pilas de litio y panel solar 5W sobre mástil de 6 metros, incluidos en la unidad. Incluye prensas para mangueras de cables a solenoides y mangueras con cables identificados para cada solenoide de control de sector de parcela, tipo latch de 2 hilos, debidamente fijadas a la pared y aisladas de humedad. Instalado y probado. No incluye ni válvula ni solenoide.			
	BG7U1AR10	1,000 UT	MODULO RADIO 10-10-2		930,00	930,00
	BP711003	1,000 UT	SUMINISTRO MÁSTIL 6m y 40mm, ANTENAS, ACC., ANCLAJE Y CIMENTOS		99,00	99,00
	BP711003B	1,000 UT	PANEL SOLAR 5W 12V Y SOPORTE		98,00	98,00
	MO008	2,000 Hr	Oficial de primera		20,96	41,92
	MO011	2,000 Hr	Peón especializado		18,19	36,38
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos		1.205,30	36,16
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.241,46</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0060	GG7U1AR16	UT	<b>CONTROL UNIDAD REMOTA 16-16-2</b> Suministro e instalación de terminal de control remoto vía RADIO tipo para el control de 16 electroválvulas tipo latch de 2 hilos, con 16 entradas digitales y 2 entradas analógica. Caja alojamiento IP66 con conexiones exteriores; software completo de control y de comunicaciones; protección entradas. Dispone de microcontrolador de 16 bits de bajo consumo con Watchdog, memoria Flash, Ram y EEprom con registro de acumulados, cumpliendo las prestaciones de proyecto. Alojado en cajas para carril DIN e instaladas en cajas con grado de protección IP66. alimentado mediante pack de 3 pilas de litio y panel solar 5W sobre mástil de 6 metros, incluidos en la unidad. Incluye prensas para mangueras de cables a solenoides y mangueras con cables identificados para cada solenoide de control de sector de parcela, tipo latch de 2 hilos, debidamente fijadas a la pared y aisladas de humedad. Instalado y probado. No incluye ni válvula ni solenoide.			
	BG7U1AR16	1,000 UT	MODULO RADIO 16-16-2		1.131,30	1.131,30
	BP711003	1,000 UT	SUMINISTRO MÁSTIL 6m y 40mm, ANTENAS, ACC., ANCLAJE Y CIMENTOS		99,00	99,00
	BP711003B	1,000 UT	PANEL SOLAR 5W 12V Y SOPORTE		98,00	98,00
	MO008	2,000 Hr	Oficial de primera		20,96	41,92
	MO011	2,000 Hr	Peón especializado		18,19	36,38
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos		1.406,60	42,20
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.448,80</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0061	GG7U1AR4	UT	<b>CONTROL UNIDAD REMOTA 4-4-2</b> Suministro e instalación de terminal de control remoto vía RADIO tipo para el control de 4 electroválvulas tipo latch de 2 hilos, con 4 entradas digitales y 2 entradas analógica. Caja alojamiento IP66 con conexiones exteriores; software completo de control y de comunicaciones; protección entradas. Dispone de microcontrolador de 16 bits de bajo consumo con Watchdog, memoria Flash, Ram y EE.prom con registro de acumulados, cumpliendo las prestaciones de proyecto. Alojado en cajas para carril DIN e instaladas en cajas con grado de protección IP66. alimentado mediante pack de 3 pilas de litio y panel solar 5W sobre mástil de 6 metros, incluidos en la unidad. Incluye prensas para mangueras de cables a solenoides y mangueras con cables identificados para cada solenoide de control de sector de parcela, tipo latch de 2 hilos, debidamente fijadas a la pared y aisladas de humedad. Instalado y probado. No incluye ni válvula ni solenoide.			
	BG7U1AR4	1,000 UT	MODULO RADIO 4-4-2	735,00	735,00	
	BP711003	1,000 UT	SUMINISTRO MÁSTIL 6m y 40mm, ANTENAS, ACC., ANCLAJE Y CIMENTOS	99,00	99,00	
	BP711003B	1,000 UT	PANEL SOLAR 5W 12V Y SOPORTE	98,00	98,00	
	MO008	2,000 Hr	Oficial de primera	20,96	41,92	
	MO011	2,000 Hr	Peón especializado	18,19	36,38	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1.010,30	30,31	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.040,61</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUARENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0062	GRES		<b>Gestión de residuos</b> Medidas a aplicar para la Gestión de Residuos de la Construcción en la Fase de Ejecución de las Obras, según presupuesto incluido en el Estudio para la Gestión de Residuos desarrollado en el Anejo 19 del Proyecto.			
	GR	1,000 u	GR	327,98	327,98	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>327,98</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0063	GTMLEGRADIO	u	<b>Proyecto y legalización frecuencias</b> Gestiones, tasas y trabajos asociados para legalización de radio frecuencia específica o preparación y adaptación del sistema de red radio/GPRS/wimax para uso exclusivo de la comunidad de regantes. Incluidas las trámites administrativos requeridos, impuestos y tasas de trámites y cualesquiera otros gastos derivados de la legalización de la radiofrecuencia. incluida la adecuación de los equipos de telecontrol a la frecuencia específica de comunicación.			
	LEG FREC1	1,000 ud	legalización frecuencia	1.000,00	1.000,00	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1.000,00	30,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.030,00</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TREINTA EUROS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0064	HIDARQ03	UD	<b>ARQUETA TIPO ARMARIO HORMIGÓN 2x1x1,9</b> Arqueta para alojamiento de Hidrante de 3" y 4" y 6" individual, e hidrantes de 3 y 4" hasta 9 tomas, formada por armario prefabricado de dimensiones interiores 2,00x1,00x1,90 mm, en HA-25, tratado con aditivo fluidificante, armado para resistir las sollicitaciones propias a las que está destinado, con dos puertas de acero galvanizado de 1,5 mm con nervadura perimetral de refuerzo, rejillas de ventilación y candado central. Incluye llave maestra para el gestor de la Comunidad de Regantes e individual para usuario y pletinas soldadas a la puerta (previo al galvanizado) para el cierre mediante candado. Incluye rotulación de arqueta con denominación del hidrante. Incluye rejillas tipo mosquitera en todos los agujeros de la caseta que comuniquen con el exterior. Incluye chapa de acero e=4 mm galvanizada (e medio 70 micras, e min 55 micras) de dimensiones 50 cm x 50 cm con agujero en el centro tal que permita el paso de la calderería de salida en el hidrante, con virola de la misma chapa de longitud al menos igual al espesor de la caseta, recubierta interiormente por junta de neopreno de e=1 cm para sujeción de la calderería de salida del hidrante. Tanto chapa como virola y junta estarán seccionadas por la mitad para poder abrazar la calderería de salida, pero se instalará uniendo las dos secciones. Incluye tortillería y taladros y todos los trabajos accesorios. Incluye rejuntado de la calderería de salida de la caseta con mortero resinado. Incluye relleno en gravillín 6/12 mm y solera en HM-20, compactaciones necesarias para una correcta estabilidad de la caseta y los posibles imprevistos por asientos de la caseta. Incluye fijación de los cables del telecontrol a la caseta mediante canaleta tipo UNEX atornillada sobre el interior de la caseta o similar y/o cable de PVC con alma de acero grapado en el interior de la caseta (en este caso la deflexión máxima del tubo de acero durante los dos primeros años permitida será de 1 cm). Incluye 3 metros de tubo corrugado de doble pared de PEAD DN 160 para protección de los microtubos del sistema de telecontrol desde el interior al exterior de la caseta. Incluye completo rejuntado con mortero resinado del mástil del telecontrol. Incluye apoyo del conjunto hidrante desde el carrete intermedio entre hidrante y filtro hasta solera mediante bordillo de hormigón o similar y pletinas metálicas. Incluye todos los medios necesarios e imprevistos. Totalmente colocada.			
	MO008D	1,000 H	Oficial 1ª montador	20,96	20,96	
	MAT5100	1,000 ud	Arqueta para Hidrante, Tipo Armario Hormigón Arm. 2,00x1,00x1,90	616,10	616,10	
	MAT017	1,000 m³	Arido material granular 6-12 mm en obra	18,00	18,00	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	655,10	19,65	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>674,71</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0065	IM002	m²	<b>Lámina Impermeabilizante PEAD 2,0 mm</b> Lámina impermeabilizante en polietileno de alta densidad, fabricada mediante calandrado en 7,5 m de ancho sin soldaduras intermedias de 2,0 mm de espesor, totalmente instalada y probada, incluso solapes y anclajes mecánicos a obras de fabrica. Medida la superficie efectivamente colocada descontando solapes, recortes, etc.			
	MO008	0,007 Hr	Oficial de primera	20,96	0,15	
	MO010	0,014 Hr	Peón	17,33	0,24	
	MAT454	1,050 m²	Lámina PEAD 2mm de Espesor	4,64	4,87	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	5,30	0,16	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5,42</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0066	JTOMA200	u	<b>Jaula de desbaste para Toma de Fondo DN200</b> Jaula de desbaste para Toma de Fondo en diámetro 200 mm. En Acero Inoxidable AISI-316, con luz de paso máxima de 50x50 mm y altura mínima de 1,5 m. Incluye Pletinas, tornillería y pp. de pequeño material para anclaje a hormigón y con lámina plástica. Medida la unidad totalmente montada y probada.			
	MO008	0,500 Hr	Oficial de primera	20,96	10,48	
	MO010	1,000 Hr	Peón	17,33	17,33	
	JTOMA10	1,000 UD	Jaula Desbaste Toma de Fondo DN200	300,00	300,00	
	MAQ034	0,500 Hr	Transporte y descarga con camión pluma	48,50	24,25	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	352,10	10,56	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>362,62</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0067	MAACD	Kg	<b>Acero En Calderería</b> Acero en Calderería, al carbono de tipo S-275-JR, con espesores de chapa según el diámetro de la tubería (En PN 16 atm; 4 mm hasta DN 300, 6,4 mm de DN 350 a DN 600 y 8 mm desde DN 700- En PN 25 atm; 6,4 mm hasta DN 300, 8 mm de DN 350 a DN 600, 10 mm de DN 700 a 1.000 y 12 mm de DN 1.100 a DN 1.500), con soldaduras realizadas bajo procedimiento homologado (Según Código ASME-sección IX), tratamiento de acabado mediante Granallado de superficie hasta rugosidad SA 2,5 (Según Norma SIS-05-900) y posterior recubrimiento de pintura de polvo Epoxy, interior de 300 micras y exterior de 200 micras. Incluso corte y elaboración en taller, montaje para unión mediante soldadura. Medido según peso nominal del colector. Peso de apoyos, pernos, tornillería y refuerzos incluido en el precio.			
	MO010	0,038 Hr	Peón	17,33	0,66	
	MAT006	1,020 Kg	Acero En Calderería	4,30	4,39	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	5,10	0,15	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>5,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0068	MACM500X500	ud	<b>COMPUERTA MURAL 0,5 X 0,5 M, CIERRE CUATRO CARAS</b> Compuerta metálica con accionamiento manual con reductor, de dimensiones de hoja de 0,5 x 0,5 m, con perfiles de refuerzo. Construida en acero al carbono tipo S-275-JR, uso y tornillería AISI-304, mecanismo mediante husillo simple tipo ascendente y accionamiento conjunto desde un unico volante y guía de polietileno con junta EPDM de estanqueidad en ambos sentidos, con cierre hermético de cuatro caras. Tratamiento epoxi rica en zinc de 50 micras, epoxi poliamida de 100 micras y poliuretano alifático de 50 micras. Incluso plataforma para accionamiento, elementos de anclaje y p.p. de obra civil y de acondicionamiento de banda necesaria para tránsito de maquinaria en ejecución de los trabajos. Colocada y probada. Medida la unidad instalada.			
	MO012	3,000 Hr	Cuadrilla Construcción: Oficial de Primera, Ayudante y Peón	57,37	172,11	
	MAT5050	1,000 Ud	Compuerta 0,5x0,5, 4 caras. AISI 304L + epoxy	1.000,00	1.000,00	
	%PM.1	2,000 %	Pequeño material	1.172,10	23,44	
	MAQ019	3,000 Hr	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	31,42	94,26	
	%PC103	3,000 %	Costes indirectos	1.289,80	38,69	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1.328,50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0069	MAPCCII	Ud	<b>Anodos protección catódica</b> Sistema de protección catódica formada por ánodo de magnesio de 4,1 kg preempaquetado colocado y probado incluso parte proporcional de los siguientes elementos:  - teja de acero curvada con 10 m. De cable Cu RV 0,6/1kv 1*6 mm2. - encapsulación para la soldadura cable-tubería de cinta elastomérica. - caja de toma de potencial de 200*200 mm en aleación de aluminio IP-65, placa de montaje con cuatro bombas y tubo soporte de acero galvanizado de 2" y 2 m. De longitud. - cable de Cu RV 0,6/1kv 1*6 mm2. - electrodo referencia permanente Cu/CuSO4.			
	MO008	0,100 Hr	Oficial de primera		20,96	2,10
	MO010	0,750 Hr	Peón		17,33	13,00
	MAT296	0,200 Ud	Teja de acero curvada con 10 m. cable Cu RV/ 0.6/1 KV		19,02	3,80
	MAT145	0,200 Ud	Encapsulación para soldadura cable-tubería de cint		6,10	1,22
	MAT066	0,200 Ud	Caja toma potencial 200*200 mm		220,00	44,00
	MAT012	1,000 Ud	Anodo de magnesio de 4,1 kg preempaquetado		48,00	48,00
	MAT142	0,200 Ud	Electrodo referencia permanente Cu/CuSO4		86,94	17,39
	MAT065	10,000 m	Cable Cu TV 0,6/1 KV 1*6 mm2		0,70	7,00
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos		136,50	4,10
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>140,61</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0070	MA_001	u	<b>Sondas Humedad suelo, salida 4-20 mA</b> Sonda de humedad del suelo para determinar el balance de agua y movimiento de agua en el suelo, permitiendo la monitorización y seguimiento de la humedad del suelo, con la finalidad última de ayudar en la programación de riegos y de optimizar el uso del agua en la agricultura. Permitirá tomar medidas de permitividad dieléctrica, conductividad eléctrica (CE), temperatura, contenido de humedad del suelo expresado en contenido volumétrico de agua (m3/m3)  Todas las Sondas de Humedad del Suelo tendrán las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Cable para conexión a remola telecontrol</li> <li>. Condiciones ambientales para su funcionamiento: -40 a 60°C y 0 - 100% HR</li> <li>. Tiempo de Medida: 10ms</li> <li>. Resolución: 0,002m3/m3 (con Em50 y Em5b, con otros loggers puede variar)</li> <li>. Cable de conexión: todas las sondas tienen un conector estereo estándar de 3,5mm (stereo plug) para su conexión directa a los dataloggers</li> <li>. Lectura &amp; Registro de los datos, <ul style="list-style-type: none"> <li>- ProCheck, lector manual portátil que permite almacenar las lecturas</li> <li>- Dataloggers Em5b, Em50 y Em50G (con conexión GPRS)</li> </ul> </li> </ul> Medida la unidad totalmente instalada y probada.			
	TEL_SHUM	1,000	Sonda humedad suelo, salida 4-20mA		40,07	40,07
	TT10_1	0,100	CONEXIONES ELECTRICAS APANTALLADAS		30,00	3,00
	MO003	0,100 Hr	Capataz		21,71	2,17
	MO008C	0,200 H	Oficial 1ª encofrador		20,96	4,19
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos		49,40	1,48
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>50,91</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0071	MEDEIASIE	m²	<b>Siembra a Voleo de Superficies y cuidados posteriores</b> Siembra a voleo de superficies con especies locales (incluidas especies pertenecientes a los habitats comunitarios existentes en la zona, recogidos en el estudio de impacto ambiental), incluso aportación y extendido de tierra vegetal (aproximadamente 20 cm) e incluida la semilla, siembra, riego y cuidados posteriores para adecuada supervivencia de las especies implantadas.			

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	MO010	0,010 Hr	Peón	17,33	0,17	
	MAQ003	0,005 Hr	Camión con tanque para agua de 10 m³	44,00	0,22	
	MAT651	1,000 m²	Mezcla Semillas para Siembra a Voleo	0,47	0,47	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	0,90	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,89</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0072	MTCUADROBT_2	ud	<b>Hornacina Interruptor en carga + fusibles</b> Hornacina: · Interruptor manual de corte en carga de 63A. · Salidas formadas por bases portafusibles: 1 Salida · Tensión nominal: 440 V · Aislamiento: 1,2 kV · Dimensiones: Alto: 1900 mm Ancho: 850 mm Fondo: 300 mm  Puentes, conexiones y demás material y trabajos complementarios, incluidos. Medida la unidad totalmente terminada.			
	MO005D	2,000 h	Cuadrilla Eléctrica: Oficial de Primera, Ayudante y Peón	48,00	96,00	
	MAT521_2	1,000 ud	Hornacina	1.750,00	1.750,00	
	%PC103	3,000 %	Costes indirectos	1.846,00	55,38	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.901,38</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0073	MVTRE023	m³	<b>Terraplén seleccionado mat granular Z30 S/PG3</b> Material granular tipo ZA30 S/PG3 puesto en obra, extendido, humedecido y compactado al 98% del PM en capas de 10 cm de espesor en bases de obras singulares en viales			
	MO010	0,033 Hr	Peón	17,33	0,57	
	MAQ002	0,018 Hr	Camión con caja basculante 4 x 4	55,70	1,00	
	MAQ003	0,004 Hr	Camión con tanque para agua de 10 m³	44,00	0,18	
	MAQ006	0,004 Hr	Compactador vibrante autopulsado de un cilindro liso, de 15 t	42,29	0,17	
	MAT225	1,799 T	Material granular ZA-30 / PG3	11,29	20,31	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	22,20	0,67	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>22,90</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0074	PATES	Ud	<b>Pate de polipropileno colocado</b> Pate de polipropileno de 30 cm * 25 cm colocado.			
	MO008	0,020 Hr	Oficial de primera	20,96	0,42	
	MO010	0,020 Hr	Peón	17,33	0,35	
	MAT100	1,000 Ud	PATE DE POLIPROPILENO 30 CM * 25 CM	3,70	3,70	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	4,50	0,14	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,61</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0075	PA_CONEXIBER	ud	<b>P.A. conexión Iberdrola</b> Entronque de las instalaciones en Proyecto con la línea existente de Iberdrola.			
	ADEC.INST.EXI	1,000 Ud	Adecuación instalaciones existentes		4.000,00	4.000,00
	DERC.SUPERV	1,000 Ud	Derechos de Supervisión		406,10	406,10
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4.406,10</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CUATROCIENTOS SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0076	PEADV03210	m	<b>TUBERÍA PEAD PN-10 DN-32</b> Tubería de polietileno alta densidad PE100, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2. Incluso unión por soldadura a tope y parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja sobre cama material granular y probada.			
	MO008	0,014 Hr	Oficial de primera		20,96	0,29
	MO010	0,014 Hr	Peón		17,33	0,24
	M010000a	0,007 h	Grupo electrógeno con motor Diesel, sobre patines, 150 kVA		18,60	0,13
	M160009b	0,007 h	Grupo de soldadura para PEAD completo en bancada para obra		22,08	0,15
	PVIN03210	1,000 m	Tubería PEAD d=32 mm,10 atmósferas, soldada		0,40	0,40
	%CALDER001	4,000 %	Piezas Especiales En Acero Para Caldererías Montadas Obra		1,20	0,05
	%PC103	3,000 %	Costes indirectos		1,30	0,04
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,30</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0077	PEADV04010	m	<b>TUBERÍA PEAD PN-10 DN-40</b> Tubería de polietileno alta densidad PE100, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 40 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2. Incluso unión por soldadura a tope y parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja sobre cama material granular y probada.			
	MO008	0,016 Hr	Oficial de primera		20,96	0,34
	MO010	0,016 Hr	Peón		17,33	0,28
	PVIN04010	1,000 m	Tubería PEAD d=40 mm, 10 atmósferas, soldada		0,60	0,60
	M010000a	0,008 h	Grupo electrógeno con motor Diesel, sobre patines, 150 kVA		18,60	0,15
	M160009b	0,008 h	Grupo de soldadura para PEAD completo en bancada para obra		22,08	0,18
	%CALDER001	4,000 %	Piezas Especiales En Acero Para Caldererías Montadas Obra		1,60	0,06
	%PC103	3,000 %	Costes indirectos		1,60	0,05
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,66</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0078	PROSPFLOR	Pa	<b>P.A. Control y Seguimiento Flora</b> Partida Alzada a Justificar de control y seguimiento de flora, por técnico competente, con una dedicación mínima de 2 h/semanales			
	PROSPFLOR-01	1,000 Pa	P.A. Control y Seguimiento Flora		2.239,93	2.239,93
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.239,93</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0079	PRO_FN	ud	<b>PROTECCIONES FIN DE LÍNEA</b> Protección de fin de línea a instalar en el último apoyo: Consiste en la instalación de pararrayos - autoválvulas. Totalmente instalado.			
	MO005D	1,000 h	Cuadrilla Eléctrica; Oficial de Primera, Ayudante y Peón	48,00	48,00	
	EATHERRAUT	1,000 ud	HERRAJE SOPORTE PARA AUTOVÁLVULAS	76,36	76,36	
	EATPARARR	3,000 ud	PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS	155,60	466,80	
	EATTIERRA	1,000 ud	PUESTA A TIERRA AUTOVÁLVULA Y HERRAJES	254,52	254,52	
	%PM..1	2,000 %	Pequeño Material	845,70	16,91	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	862,60	25,88	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>888,47</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0080	PVC110-RAN	m	<b>Drenaje Tubería Ranurada PVC DN 110mm, Relleno Mat. Filtrante</b> Conjunto Zanja Drenaje, mediante tubo drenante perforado de PVC DN 110 mm de doble pared, colocado en zanja de sección 0,50 m. de anchura y profundidad media inferior a 1,0 m., envuelta ésta en filtro dren a base de geotextil de 155 gr/m2 y rellena la zanja con material granular 6/12 mm hasta 20 cm por encima del dren envuelto en geotextil. Incluida pp de pequeño material y elementos de conexión a colectores. Medida la longitud total finalmente instalada y probada.			
	MO008	0,020 Hr	Oficial de primera	20,96	0,42	
	MO010	0,020 Hr	Peón	17,33	0,35	
	MAT458B	1,000 m	TUBO PVC 110mm, DOBLE PARED	3,31	3,31	
	B7B1U010	2,000 m <sup>2</sup>	FIELTRO POLIPROPILENO P=>155G/M2	0,25	0,50	
	%MAT TUBERÍAS	2,000 %	Mat. Necesario Montaje Tub. Plásticas (Lubricante, juntas, etc)	4,60	0,09	
	MAQ019	0,010 Hr	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	31,42	0,31	
	MAT017	0,220 m <sup>3</sup>	Arido material granular 6-12 mm en obra	18,00	3,96	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	8,90	0,27	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,21</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

0081	R01DM040	m <sup>2</sup>	<b>Desbroce Y Limpieza Todo Tipo De Terreno Con Transporte</b> Despeje y desbroce del terreno vegetal, hasta un espesor de 30 cm, incluido la excavación, incluso deforestación y tala de arbustos y de árboles de cualquier tipo y dimensión, con separación de estos restos vegetales del resto de la tierra vegetal para su reutilización, carga y transporte al lugar de empleo o a vertedero para su posterior reutilización, a una distancia inferior a 5 km incluido el canon y autorizaciones de vertido necesarias. Medida la superficie desbrozada.			
	MO010	0,005 Hr	Peón	17,33	0,09	
	MAQ033	0,002 Hr	Tractor s/cadenas con convertidor de par de 160 kw (empujador)	90,15	0,18	
	MAQ027	0,001 Hr	Pala cargadora s/ruedas con bastidor rígido, de 1,2 m <sup>3</sup>	39,62	0,04	
	MAQ031	0,002 Hr	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas, de 21 t	50,87	0,10	
	MAQ002	0,002 Hr	Camión con caja basculante 4 x 4	55,70	0,11	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	0,50	0,02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,54</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0082	R01EX010	m <sup>3</sup>	<b>Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados</b> Excavación a cielo abierto realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 6 m, incluido un 10% de excavación en roca, incluso perfilado de laterales y fondos, entibado y agotamiento, apilado y traslado en obra de productos de excavación, aportación de riegos con cuba para minimizar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera. Incluso los movimientos de tierra necesarios para la creación de nichos, catas para la localización de instalaciones o infraestructuras, así como trabajos y materiales para la realización de pista de servicio paralela a la propia zanja y los necesarios para la ejecución de todos los accesos necesarios. Incluso también la reparación y reposición de caminos y viales existentes, servicios afectados (cables eléctricos, instalaciones de riego, conducciones, etc.), balates y márgenes existentes antes de la excavación y la pérdida de rendimiento por la presencia de servicios. Incluidas las operaciones de carga y transporte a lugar de acopio temporal para su reutilización, así como las operaciones de carga y transporte al lugar de origen. Incluido la separación y acopio de la tierra vegetal para su posterior reutilización en el caso que no exista desbroce. Incluso carga y transporte a lugar de empleo, distancia máxima de 2 km. Medido el volumen sobre perfil natural con el perfil final y con el perfil teórico de proyecto.			
	MO003	0,007 Hr	Capataz		21,71	0,15
	MO010	0,007 Hr	Peón		17,33	0,12
	MAQ030	0,009 Hr	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas, de 65 t		87,01	0,78
	MAQ031	0,004 Hr	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas, de 21 t		50,87	0,20
	MAQ012	0,005 Hr	Dumper de bastidor articulado 6 x 4, de 15 m <sup>3</sup>		68,36	0,34
	MAQ032	0,008 Hr	Tractor s/cadenas con convertidor de par de 66 kw (empujador)		39,98	0,32
	MAQ028	0,009 Hr	Pequeño rodillo vibrante de dos cilindros, 0,60 t		17,15	0,15
	%REP	2,500 %	Reposicion de Servicios Afectados		2,10	0,05
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos		2,10	0,06
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,17</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

0083	R01RE010	m <sup>3</sup>	<b>Relleno Ordinario de Tierras Compactado 85% PN</b> Relleno ordinario de tierras, realizado mecánicamente, con aportación de material procedente de la propia obra, sin aportación de tierras de préstamos, aunque si se incluye el transporte dentro de la propia obra, compactado a un 85 % del Proctor Normal, incluyendo separación de tierra vegetal, salvo la zona de reposición de tierra vegetal. Medido el volumen de tierras una vez compactadas sobre el perfil final ejecutado y teniendo en cuenta el perfil teórico de proyecto.			
	MO003	0,002 Hr	Capataz		21,71	0,04
	MO010	0,004 Hr	Peón		17,33	0,07
	MAQ026	0,003 Hr	Pala cargadora s/ruedas con bastidor articulado, de 2,5 m <sup>3</sup>		61,58	0,18
	MAQ009	0,004 Hr	Compactador vibratorio de conducción manual de 0,30 t		1,35	0,01
	MAQ002	0,004 Hr	Camión con caja basculante 4 x 4		55,70	0,22
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos		0,50	0,02
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,54</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0084	R01RE030	m <sup>3</sup>	<b>Relleno Seleccionado Compactado 95% PN</b> Relleno seleccionado con diámetro máximo de 25 mm y compactado de tierras, realizado mecánicamente, con vertido en tongadas de 25 cm de espesor máximo antes de compactar, incluso regado, tendido y compactado al 95% del Proctor Normal. Incluida la traída del material dentro de la obra, si el de la excavación no es adecuado e incluso su cribado al tamaño indicado y el transporte a vertedero del material rechazado. Medido el volumen de tierras una vez compactadas sobre el perfil final ejecutado y teniendo en cuenta el perfil teórico de proyecto.			
	MO003	0,007 Hr	Capataz	21,71	0,15	
	MO010	0,040 Hr	Peón	17,33	0,69	
	MAQ026	0,004 Hr	Pala cargadora s/ruedas con bastidor articulado, de 2,5 m <sup>3</sup>	61,58	0,25	
	MAQ002	0,001 Hr	Camión con caja basculante 4 x 4	55,70	0,06	
	MAQ009	0,040 Hr	Compactador vibratorio de conducción manual de 0,30 t	1,35	0,05	
	MAQ003	0,002 Hr	Camión con tanque para agua de 10 m <sup>3</sup>	44,00	0,09	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	1,30	0,04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,33</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0085	R01RE400	m <sup>3</sup>	<b>Asiento y Relleno Material Granular 6/12 MM</b> Cama y relleno de material granular tamaño 6/12 mm para asiento de tubería procedente de préstamos, con árido natural rodado puesta en obra con un tamaño de partícula menor de 12 mm y mayor a 6 mm, con reparto mecánico y extendido manual, incluido el rasanteo para el apoyo correcto de la tubería y tapado. Medido el volumen de material una vez compactadas sobre el perfil final ejecutado y teniendo en cuenta el perfil teórico de proyecto.			
	MO003	0,028 Hr	Capataz	21,71	0,61	
	MO010	0,043 Hr	Peón	17,33	0,75	
	MAT017	1,020 m <sup>3</sup>	Árido material granular 6-12 mm en obra	18,00	18,36	
	MAQ002	0,015 Hr	Camión con caja basculante 4 x 4	55,70	0,84	
	MAQ003	0,015 Hr	Camión con tanque para agua de 10 m <sup>3</sup>	44,00	0,66	
	MAQ031	0,025 Hr	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas, de 21 t	50,87	1,27	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	22,50	0,68	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>23,17</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0086	R02TB118	m	<b>TUBERÍA DE ACERO HELICOIDAL ø219 mm e=4 mm</b> Tubería de acero al carbono soldada helicoidalmente, de 219 mm de diámetro y 4 mm de espesor PN máx 20 Atm en acero S275JR según Norma de Fabricación UNE EN 10025:1994, con doble cordón de soldadura interior y exterior, por el procedimiento de arco sumergido tipo Unión-Melt. Protección interior mediante aplicación de pintura Epoxi agua potable de 300 micras y exterior mediante aplicación de PE extruido en caliente y procedimiento tres capas, previo granallado de la superficie en ambas caras hasta el grado SA-2 1/2 de la Norma SIS-055900/67. Medida la longitud en perfil colocada y probada.			
	MO003	0,050 Hr	Capataz	21,71	1,09	
	MAT1010	1,000 m	Tubería acero helicosol. 219/4	70,00	70,00	
	MO008	0,050 Hr	Oficial de primera	20,96	1,05	
	MO002	0,050 Hr	Ayudante	19,08	0,95	
	MAQ022B	0,050 h	Grupo electrógeno con motor Diesel, sobre patines, 150 kVA	18,60	0,93	
	MAQ020	0,050 Hr	Grupo de soldadura eléctrica	22,08	1,10	
	MAQ019	0,050 Hr	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	31,42	1,57	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	76,70	2,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>78,99</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0087	R02TE05C	m	<b>TUBERÍA PEAD PN-10 DN-50</b> Tubería de polietileno alta densidad PE100, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 50 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2. Incluso unión por soldadura a tope y parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería (piezas especiales en nudos, reducciones, téns, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.), macizos de anclaje, bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja sobre cama material granular y probada.			
	MO008	0,010 Hr	Oficial de primera	20,96	0,21	
	MO010	0,010 Hr	Peón	17,33	0,17	
	P02TE05g	1,000 m	Tubería PEAD d=50 mm, 10 atmósferas, soldada	1,25	1,25	
	MAQ022B	0,005 h	Grupo electrógeno con motor Diesel, sobre patines, 150 kVA	18,60	0,09	
	MAQ020C	0,005 h	Grupo de soldadura para PEAD completo en bancada para obra	22,08	0,11	
	%PESP-ANCL	4,000 %	P.P De Piezas Especiales Y Macizos De Anclaje	1,80	0,07	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1,90	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0088	R02TE06C	m	<b>TUBERÍA PEAD PN-10 DN-63</b> Tubería de polietileno alta densidad PE100, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 63 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2. Incluso unión por soldadura a tope y parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería (piezas especiales en nudos, reducciones, téns, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.), macizos de anclaje, bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja sobre cama material granular y probada.			
	MO008	0,010 Hr	Oficial de primera	20,96	0,21	
	MO010	0,010 Hr	Peón	17,33	0,17	
	P02TE06g	1,000 m	Tubería PEAD d=63 mm, 10 atmósferas, soldada	2,00	2,00	
	MAQ022B	0,005 h	Grupo electrógeno con motor Diesel, sobre patines, 150 kVA	18,60	0,09	
	MAQ020C	0,005 h	Grupo de soldadura para PEAD completo en bancada para obra	22,08	0,11	
	%PESP-ANCL	4,000 %	P.P De Piezas Especiales Y Macizos De Anclaje	2,60	0,10	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	2,70	0,08	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>2,76</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0089	R02TE07C	m	<b>TUBERÍA PEAD PN-10 DN-75</b> Tubería de polietileno alta densidad PE100, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 75 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2. Incluso unión por soldadura a tope y parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería (piezas especiales en nudos, reducciones, téns, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.), macizos de anclaje, bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja sobre cama material granular y probada.			
	MO008	0,010 Hr	Oficial de primera	20,96	0,21	
	MO010	0,010 Hr	Peón	17,33	0,17	
	P02TE07g	1,000 m	Tubería PEAD d=75 mm, 10 atmósferas, soldada	3,50	3,50	
	MAQ022B	0,005 h	Grupo electrógeno con motor Diesel, sobre patines, 150 kVA	18,60	0,09	
	MAQ020C	0,005 h	Grupo de soldadura para PEAD completo en bancada para obra	22,08	0,11	
	%PESP-ANCL	4,000 %	P.P De Piezas Especiales Y Macizos De Anclaje	4,10	0,16	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	4,20	0,13	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>4,37</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0090	R02TE09C	m	<b>TUBERÍA PEAD PN-10 DN-90</b> Tubería de polietileno alta densidad PE100, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 90 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2. Incluso unión por soldadura a tope y parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.), macizos de anclaje, bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja sobre cama material granular y probada.			
	MO008	0,020 Hr	Oficial de primera	20,96	0,42	
	MO010	0,020 Hr	Peón	17,33	0,35	
	P02TE09g	1,000 m	Tubería PEAD d=90 mm, 10 atmósferas, soldada	4,50	4,50	
	MAQ022B	0,010 h	Grupo electrógeno con motor Diesel, sobre patines, 150 kVA	18,60	0,19	
	MAQ020C	0,010 h	Grupo de soldadura para PEAD completo en bancada para obra	22,08	0,22	
	%PESP-ANCL	4,000 %	P.P De Piezas Especiales Y Macizos De Anclaje	5,70	0,23	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	5,90	0,18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,09</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0091	R02TE11C	m	<b>TUBERÍA PEAD PN-10 DN-110</b> Tubería de polietileno alta densidad PE100, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 110 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2. Incluso unión por soldadura a tope y parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.), macizos de anclaje, bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja sobre cama material granular y probada.			
	MO008	0,025 Hr	Oficial de primera	20,96	0,52	
	MO010	0,025 Hr	Peón	17,33	0,43	
	P02TE11g	1,000 m	Tubería PEAD d=110 mm, 10 atmósferas, soldada	6,50	6,50	
	MAQ020C	0,015 h	Grupo de soldadura para PEAD completo en bancada para obra	22,08	0,33	
	MAQ022B	0,015 h	Grupo electrógeno con motor Diesel, sobre patines, 150 kVA	18,60	0,28	
	%PESP-ANCL	4,000 %	P.P De Piezas Especiales Y Macizos De Anclaje	8,10	0,32	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	8,40	0,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,63</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0092	R02TE12C	m	<b>TUBERÍA PEAD PN-10 DN-125</b> Tubería de polietileno alta densidad PE100, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 125 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2. Incluso unión por soldadura a tope y parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.), macizos de anclaje, bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja sobre cama material granular y probada.			
	MO008	0,027 Hr	Oficial de primera	20,96	0,57	
	MO010	0,027 Hr	Peón	17,33	0,47	
	P02TE12g	1,000 m	Tubería PEAD d=125 mm, 10 atmósferas, soldada	8,00	8,00	
	MAQ022B	0,020 h	Grupo electrógeno con motor Diesel, sobre patines, 150 kVA	18,60	0,37	
	MAQ020C	0,020 h	Grupo de soldadura para PEAD completo en bancada para obra	22,08	0,44	
	%PESP-ANCL	4,000 %	P.P De Piezas Especiales Y Macizos De Anclaje	9,90	0,40	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	10,30	0,31	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10,56</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0093	R02TE12D	m	<b>TUBERÍA PEAD PN-10 DN-225</b> Tubería de polietileno alta densidad PE100, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 225 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2. Incluso unión por soldadura a tope y parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.), macizos de anclaje, bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja sobre cama material granular y probada.			
	MO008	0,030 Hr	Oficial de primera	20,96	0,63	
	MO010	0,030 Hr	Peón	17,33	0,52	
	P02TE12D	1,000 m	Tubería PEAD d=225 mm, 10 atmósferas, soldada	30,00	30,00	
	M010000a	0,022 h	Grupo electrógeno con motor Diesel, sobre patines, 150 kVA	18,60	0,41	
	M160009b	0,022 h	Grupo de soldadura para PEAD completo en bancada para obra	22,08	0,49	
	%PESP-ANCL	4,000 %	P.P De Piezas Especiales Y Macizos De Anclaje	32,10	1,28	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	33,30	1,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>34,33</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0094	R02TE14C	m	<b>TUBERÍA PEAD PN-10 DN-140</b> Tubería de polietileno alta densidad PE100, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 140 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2. Incluso unión por soldadura a tope y parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.), macizos de anclaje, bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja sobre cama material granular y probada.			
	MO008	0,032 Hr	Oficial de primera	20,96	0,67	
	MO010	0,032 Hr	Peón	17,33	0,55	
	P02TE14g	1,000 m	Tubería PEAD d=140 mm, 10 atmósferas, soldada	11,00	11,00	
	MAQ022B	0,030 h	Grupo electrógeno con motor Diesel, sobre patines, 150 kVA	18,60	0,56	
	MAQ020C	0,030 h	Grupo de soldadura para PEAD completo en bancada para obra	22,08	0,66	
	%PESP-ANCL	4,000 %	P.P De Piezas Especiales Y Macizos De Anclaje	13,40	0,54	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	14,00	0,42	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>14,40</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0095	R02TE16C	m	<b>TUBERÍA PEAD PN-10 DN-160</b> Tubería de polietileno alta densidad PE100, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 160 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2. Incluso unión por soldadura a tope y parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.), macizos de anclaje, bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja sobre cama material granular y probada.			
	MO008	0,040 Hr	Oficial de primera	20,96	0,84	
	MO010	0,040 Hr	Peón	17,33	0,69	
	P02TE16g	1,000 m	Tubería PEAD d=160 mm, 10 atmósferas, soldada	14,00	14,00	
	MAQ022B	0,030 h	Grupo electrógeno con motor Diesel, sobre patines, 150 kVA	18,60	0,56	
	MAQ020C	0,030 h	Grupo de soldadura para PEAD completo en bancada para obra	22,08	0,66	
	%PESP-ANCL	4,000 %	P.P De Piezas Especiales Y Macizos De Anclaje	16,80	0,67	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	17,40	0,52	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>17,94</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0096	R02TE20C	m	<b>TUBERÍA PEAD PN-10 DN-200</b> Tubería de polietileno alta densidad PE100, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 200 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2. Incluso unión por soldadura a tope y parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.), macizos de anclaje, bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja sobre cama material granular y probada.			
	MO008	0,046 Hr	Oficial de primera	20,96	0,96	
	MO010	0,069 Hr	Peón	17,33	1,20	
	P02TE20g	1,000 m	Tubería PEAD d=200 mm, 10 atmósferas, soldada	23,00	23,00	
	MAQ022B	0,030 h	Grupo electrógeno con motor Diesel, sobre patines, 150 kVA	18,60	0,56	
	MAQ020C	0,030 h	Grupo de soldadura para PEAD completo en bancada para obra	22,08	0,66	
	%PESP-ANCL	4,000 %	P.P De Piezas Especiales Y Macizos De Anclaje	26,40	1,06	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	27,40	0,82	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>28,26</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0097	R03VE002	Ud	<b>Ventosa trifuncional ø50 PN-16</b> Ventosa metálica trifuncional embreada de fundición GGG-40 o GGG-50 de 50 mm de DN y 16 Atm de PN, según norma AWWA C 512. Incluido válvula de esfera para rosca DN 50 mm PN-16 sobre tubería de acero del mismo diámetro S-235 JRG2, con tratamiento anticorrosión epoxy-poliéster alimentario 300 micras interior y 200 micras exterior. Incluido también juntas y accesorios para su colocación. Conjunto completamente instalado con parte proporcional de bridas, juntas, tornillería y calderería en acero S-235 JRG2 con el mismo tratamiento indicado y accesorios de unión a la tubería. Medida la unidad instalada ejecutada y probada.			
	MO008	1,100 Hr	Oficial de primera	20,96	23,06	
	MAT406	1,000 Ud	Ventosa trifuncional d=50 mm PN-16	205,68	205,68	
	MAT374	1,000 Ud	Válvula compuerta bridas d=50 mm PN-16	29,40	29,40	
	MAT006	0,500 Kg	Acero En Calderería	4,30	2,15	
	MAT003	1,500 Ud	Accesorios De Unión A Tubería, Juntas Y Tornillería	2,10	3,15	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	263,40	7,90	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>271,34</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0098	R04AR010	m³	<b>Excavación en Desmonte Todo Tipo de Terreno, Tte D=10 Km</b> Excavación en desmonte con medios mecánicos de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, incluidas las capas de roca ripables con potencias iguales a D10 o similar (447/538 kW), incluido el uso de martillo rompedor para facilitar el ripado o arranque, con presencia por la totalidad de la zona de excavación, adicionalmente roca de mayor dureza hasta un porcentaje máximo de un 10% sobre el volumen total excavado medido sobre terreno inalterado en base a perfiles de taludes y fondo de balsa, incluso terrenos de consistencia blanda. Incluida la excavación selectiva de los materiales para el terraplén (según estudio geotécnico), con la preparación del fondo de la excavación según las especificaciones recogidas por el estudio geotécnico recogido en el anejo 6 del proyecto, labrado o ripado del fondo de excavación, con posterior humectación y compactación energética del terreno una vez alcanzada la cola de fondo, en toda la zona de actuación. Incluso ripado previo según características indicadas, carga y transporte a terraplén, caballete a lugar de empleo o vertedero autorizado (incluido cánon y/o tasas), a distancia inferior a 10 km. Incluido el extendido y perfilado de taludes, entibado y agotamiento, apilado y traslado en obra de productos de excavación a zonas de utilización con separación de elementos gruesos, aportación de riegos con cuba para minimizar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera. Medido el volumen sobre perfil natural con el perfil final y con el perfil teórico de proyecto.			
	MO003	0,003 Hr	Capataz		21,71	0,07
	MO010	0,005 Hr	Peón		17,33	0,09
	MAQ030	0,010 Hr	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas, de 65 t		87,01	0,87
	MAQ031	0,005 Hr	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas, de 21 t		50,87	0,25
	MAQ012	0,008 Hr	Dúmper de bastidor articulado 6 x 4, de 15 m³		68,36	0,55
	MAQ032	0,005 Hr	Tractor s/cadenas con convertidor de par de 66 kw (empujador)		39,98	0,20
	MAT010	0,006 m³	Agua En Obra		0,70	0,00
	%REP	2,500 %	Reposicion de Servicios Afectados		2,00	0,05
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos		2,10	0,06
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,14</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0099	R04AR030	m³	<b>Formación Terraplén Compactado Mat. Procedente de Excavación</b> Mezcla, extendido, compactado y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes, en cuerpo de presa, con terrenos seleccionados procedentes de la excavación que cumplan las condiciones que establece el PG-3 para Suelos Seleccionados o Tolerables, con la separación selectiva de materiales de calidad y desmenuzados previo, incluso uso de rodillo pala de cabra, y compactación por capas de 25 cm, hasta alcanzar el 98 % PM. Incluidos los trabajos previos a la primera capa, que consistirán en la compactación del terreno, realizando para ello un tratamiento de la base mediante labrado o ripado del terreno y posterior humectación y compactación energética. Incluido el transporte en obra a 3 km de distancia y riego con agua (incluido el suministro), compactación energética del terreno de base previamente al extendido de material. Medida en su perfil final compactado.			
	MO003	0,004 Hr	Capataz		21,71	0,09
	MO010	0,005 Hr	Peón		17,33	0,09
	MAQ024	0,003 Hr	Mototralla remolcada autocargable, con un motor, de 12 m³		83,05	0,25
	MAQ023	0,004 Hr	Motoniveladora de bastidor articulado de 203 kw		72,18	0,29
	MAQ003	0,003 Hr	Camión con tanque para agua de 10 m³		44,00	0,13
	MAQ006	0,008 Hr	Compactador vibrante autopropulsado de un cilindro liso, de 15 t		42,29	0,34
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos		1,20	0,04
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,23</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0100	R04EM010	m	<b>Cerramiento Valla Galvanizada h=2 m</b> Cerramiento de valla galvanizada de 2,00 m de altura con postes metálicos cada 3,00 m y poste principal cada 30 m, incluso cimientos de hormigón y parte proporcional de puerta y piezas especiales, incluida la parte proporcional de viga rístrra en todo el perímetro para sujeción de malla, quedando totalmente cosida al terreno (excavación, retirada de tierras, encofrados, ferralla y hormigón. Medida la unidad ejecutada.			
	MO003	0,003 Hr	Capataz	21,71	0,07	
	MO008	0,050 Hr	Oficial de primera	20,96	1,05	
	MO010	0,050 Hr	Peón	17,33	0,87	
	MAT093	1,000 m	Cerramiento malla de alambre de acero galvanizado, en obra h=2m	12,79	12,79	
	MAQ016	0,035 Hr	Vibrador de agujas para morteros y hormigones, d=76 mm	2,78	0,10	
	MAQ035	0,005 Hr	Bomba de hormigón sobre camión o semirremolque	91,90	0,46	
	MTHM20X0	0,015 M3	Hormigón HM-20/B/20/X0	55,00	0,83	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	16,20	0,49	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>16,66</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0101	R05DE100	ud	<b>DESAGÜE DE 100 MM PN-16 Y CONEXIÓN.</b> Desague de 100 mm de diámetro interior, sobre tubería de presión de cualquier diámetro, comprendiendo válvula de compuerta con cierre elástico de 100 mm de diámetro nominal, 16 Atm de presión nominal provista de volante y bridas, con cuerpo y tapa de fundición nodular revestida de neopreno y husillo de acero inoxidable. Incluido el eje de extensión de tipo telescópico y prolongador de acero todo en galvanizado hasta una altura de 3 metros, con todos los materiales necesarios para la completa maniobra de la válvula enterrada. Se incluye además piezas especiales en calderería (tés, codos, bridas, etc) y accesorios de DN-100 PN-16, para la conexión con tubería de PVC DN 110 PN6, a los desagües existentes o a arqueta de achuique. Inlcuido también los anclajes, contrarrestos, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación y prueba de toda la unidad.			
	MO008	1,600 Hr	Oficial de primera	20,96	33,54	
	MO011	3,800 Hr	Peón especializado	18,19	69,12	
	MO010	3,800 Hr	Peón	17,33	65,85	
	MAT364	1,000 Ud	Válvula compuerta bridas d=100 mm PN-16	116,54	116,54	
	MAT361	5,000 m	Tubo PVC 110 mm PN-6 Atm	2,00	10,00	
	%MAT PVC	2,000 %	MATERIAL NECESARIO MONTAJE TUBERÍAS PVC (JUNTAS, TÓRICAS, ETC.)	295,10	5,90	
	%CALDER001	4,000 %	Piezas Especiales En Acero Para Caldererías Montadas Obra	301,00	12,04	
	MAT178	0,050 m³	Hormigón HM-20/B/20/XC2+XA2 EN OBRA	49,60	2,48	
	MAQ027	0,350 Hr	Pala cargadora s/ruedas con bastidor rígido, de 1,2 m³	39,62	13,87	
	MAQ009	3,000 Hr	Compactador vibratorio de conducción manual de 0,30 t	1,35	4,05	
	%PC103	3,000 %	Costes indirectos	333,40	10,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>343,39</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0102	R05TM111	Ud	<b>Carrete desmontaje PN-10/16 DN-150</b> Carrete telescópico de desmontaje de 150 mm de diámetro nominal y 10/16 Atm de presión nominal. Con una sola brida DIN central de igual tamaño y características a la de los extremos, para el alojamiento de la junta de estanqueidad de sección piramidal y de goma EPDM siendo el montaje siempre con tornillos cincados con calidad 8,8 pasantes entre ambas caras del carrete a través de la brida central. Provisto de la parte proporcional de piezas especiales en juntas, tornillería y calderería y accesorios de unión a la tubería. Medida la unidad instalada ejecutada y probada.			
	MO008	0,400 Hr	Oficial de primera	20,96	8,38	
	MO010	0,500 Hr	Peón	17,33	8,67	
	MAT077	1,000 Ud	Carrete de desmontaje brida-brida DN-150, PN-16	149,50	149,50	
	%PIEZESP	3,000 %	Accesorios Unión A Tubería, Juntas Y Tornillería	166,60	5,00	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	171,60	5,15	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>176,70</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0103	R05TM111-1	Ud	<b>Carrete desmontaje PN-10/16 DN-200</b> Carrete telescópico de desmontaje de 200 mm de diámetro nominal y 10/16 Atm de presión nominal. Con una sola brida DIN central de igual tamaño y características a la de los extremos, para el alojamiento de la junta de estanqueidad de sección piramidal y de goma EPDM siendo el montaje siempre con tornillos cincados con calidad 8,8 pasantes entre ambas caras del carrete a través de la brida central. Provisto de la parte proporcional de piezas especiales en juntas, tornillería y calderería y accesorios de unión a la tubería. Medida la unidad instalada ejecutada y probada.			
	MO008	0,400 Hr	Oficial de primera	20,96	8,38	
	MO010	0,500 Hr	Peón	17,33	8,67	
	MAT077-1	1,000 Ud	Carrete de desmontaje brida-brida DN-200, PN-16	236,19	236,19	
	%PIEZESP	3,000 %	Accesorios Unión A Tubería, Juntas Y Tornillería	253,20	7,60	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	260,80	7,82	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>268,66</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0104	R05VC123	Ud	<b>Válvula compuerta ø150 mm PN-16</b> Válvula de compuerta con cierre elástico de 150 mm de diámetro nominal y 16 Atm de presión nominal provista de volante y bridas con cuerpo y tapa de fundición nodular, compuerta de fundición nodular revestida de neopreno y husillo de acero inoxidable. Incluido el eje de extensión de tipo telescópico y prolongador de acero todo en galvanizado hasta una altura de 3 metros, con todos los materiales necesarios para la completa maniobra de la válvula enterrada, con parte proporcional de juntas, tornillería y calderería y accesorios de unión a la tubería. Unidad totalmente montada ejecutada y probada.			
	MO008	0,792 Hr	Oficial de primera	20,96	16,60	
	MO010	1,000 Hr	Peón	17,33	17,33	
	MAT365	1,000 Ud	Válvula compuerta bridas d=150 mm PN-16	159,81	159,81	
	%PIEZESP	3,000 %	Accesorios Unión A Tubería, Juntas Y Tornillería	193,70	5,81	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	199,60	5,99	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>205,54</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0105	R05VC124	Ud	<b>Válvula compuerta ø200 mm PN-16</b> Válvula de compuerta con cierre elástico de 200 mm de diámetro nominal y 16 Atm de presión nominal provista de volante y bridas con cuerpo y tapa de fundición nodular, compuerta de fundición nodular revestida de neopreno y husillo de acero inoxidable. Incluido el eje de extensión de tipo telescópico y prolongador de acero todo en galvanizado hasta una altura de 3 metros, con todos los materiales necesarios para la completa maniobra de la válvula enterrada, con parte proporcional de juntas, tornillería y calderería y accesorios de unión a la tubería. Unidad totalmente montada ejecutada y probada.			
	MO008	0,501 Hr	Oficial de primera	20,96	10,50	
	MO010	0,624 Hr	Peón	17,33	10,81	
	MAQ019	0,489 Hr	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	31,42	15,36	
	MAT366	1,000 Ud	Válvula compuerta bridas d=200 mm PN-16	380,62	380,62	
	%PIEZESP	3,000 %	Accesorios Unión A Tubería, Juntas Y Tornillería	417,30	12,52	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	429,80	12,89	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>442,70</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0106	R05VR2300	ud	<b>Válvula Retención Discos concéntricos DN200 PN-16</b> Válvula de retención DN-200 y PN-16. Con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, tipo CLASAR o similar, monobloc con discos concéntricos perfilados y arriostros. Con obturador móvil de elastómero de poliuretano y en sentido longitudinal, construido igualmente de anillos concéntricos perfilados, con resorte de apertura y junta de tapa y cuerpo de nitrilo. Incluye parte proporcional de juntas, tornillería, calderería y accesorios de unión a la tubería. Unidad totalmente montada ejecutada y probada en obra.			
	MO008	5,260 Hr	Oficial de primera	20,96	110,25	
	MO010	8,000 Hr	Peón	17,33	138,64	
	MAT377_3	1,000 ud	Válvula de Retención Discos concéntricos DN200 PN16	1.000,00	1.000,00	
	%PIEZESP	3,000 %	Accesorios Unión A Tubería, Juntas Y Tornillería	1.248,90	37,47	
	MAQ007	1,000 Hr	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	31,42	31,42	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	1.317,80	39,53	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.357,31</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0107	R07AT040B	m	<b>Paso HINCA Camisa Acero 400 mm, escudo abierto</b> Paso bajo carretera o ferrocarril mediante hınca tipo escudo abierto para paso de tuberías, ejecutado en roca con resistencia a compresión simple >=175 kg/cm2 mediante tubería de acero de 406x6,4 mm, a una profundidad mínima de 1,5 metros de la generatriz superior de la tubería a la superficie de la carretera o ferrocarril y de 0,75 m de cunetas, respetando una distancia mínima desde las zonas de actuación (pozo de ataque y pozo de salida) hasta la carretera de 8 m. El precio unitario incluye el desplazamiento del equipo a la obra, tubería, perforación, soldadura con todos los medios auxiliares necesarios, prueba de estanqueidad, movimientos de tierras para la ejecución del foso de ataque y foso de salida, hormigones y ferrallas, retirada del material extraído y achique de agua si fuera necesario, estabilización de los terrenos, ayuda topográfica para fijar orientaciones y sistema de ventilación e iluminación. Medida la unidad completamente ejecutada y probada.			
	MO005	1,050 Hr	Oficial de Primera Ferrallista	20,96	22,01	
	MO008	1,350 Hr	Oficial de primera	20,96	28,30	
	MO010	1,500 Hr	Peón	17,33	26,00	
	MAQ048	1,500 Hr	perforador escudo abierto	280,00	420,00	
	MAT350-3B	1,010 m	Tubería acero helicisol. 406	74,00	74,74	
	MAQ043	1,500 Hr	Carro Perforador Neumático sobre Cadenas Martillo de Fondo	33,25	49,88	
	MAQ013	1,100 Hr	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas, de 42 t	69,57	76,53	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	697,50	20,93	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>718,39</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0108	R07EM001	Kg	<b>Acero B-500-S</b> Acero de dureza natural, en barras corrugadas, tipo B-500 S para elementos de cimentación, muros y esperas de estructura, incluso corte, doblado, colocación con atado con alambre, incluso separadores, estribos, etc, colocado y montado en obra y ayudas para su hormigonado posterior, solapes, etc, según EHE. Medido el peso nominal teórico de proyecto.			
	MO008	0,005 Hr	Oficial de primera	20,96	0,10	
	MO002	0,005 Hr	Ayudante	19,08	0,10	
	MAQ019	0,002 Hr	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	31,42	0,06	
	MAT004	1,000 Kg	Acero Corrugado B-500 S	0,80	0,80	
	MAT011	0,007 Kg	Alambre Atar 1,3 mm.	2,12	0,01	
	MAT274	0,100 Kg	Separadores para armaduras verticales u horizontales	0,12	0,01	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	1,10	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,11</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

N°	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0109	R07EM020	Kg	<b>Acero S275 JR Para Estructuras</b> Acero S275 JR para estructuras y refuerzos en perfiles laminados o planchas, incluso tratamiento anticorrosivo mediante chorreado abrasivo, con una capa de imprimación antioxidante y dos de esmalte sintético, incluso parte proporcional de radiografías de las soldaduras, colocado en obra.			
	MO003	0,010 Hr	Capataz	21,71	0,22	
	MO008	0,010 Hr	Oficial de primera	20,96	0,21	
	MO010	0,031 Hr	Peón	17,33	0,54	
	MAQ022B	0,005 h	Grupo electrógeno con motor Diesel, sobre patines, 150 kVA	18,60	0,09	
	MAQ019	0,002 Hr	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	31,42	0,06	
	MAQ014	0,005 Hr	Equipo de soldadura eléctrica manual (T)	22,20	0,11	
	MAT007	1,000 Kg	Acero Laminado Galvanizado En Perfil S 275 JR, En Obra	0,70	0,70	
	MAT150	0,003 Kg	Esmalte sintético para pintado de estructuras metálicas, en obra	5,75	0,02	
	MAT182	0,006 Kg	Imprimación antioxidante para pintado de estructuras metálicas	11,28	0,07	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	2,00	0,06	

**TOTAL PARTIDA..... 2,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

N°	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0110	R07EN020	m <sup>2</sup>	<b>Encofrado/Desencofrado metálico para hormigón visto</b> Encofrado con paneles metálicos a una cara para dejar a buena vista, incluso berenjenos, entibaciones, apuntalado y separadores, para un perfecto aplomado, incluso limpieza y humedecido, aplicación desencofrante, parte proporcional de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, posterior desencofrado y repaso de paramentos			
	MO003	0,110 Hr	Capataz	21,71	2,39	
	MO008	0,380 Hr	Oficial de primera	20,96	7,96	
	MO002	0,380 Hr	Ayudante	19,08	7,25	
	MAT281	1,000 m <sup>2</sup>	Tablero Metálico encofrar de 26 mm	1,59	1,59	
	MAT282	0,010 m <sup>3</sup>	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	149,80	1,50	
	MAT133	0,200 Ud	Desencofrante p/encofrado metálico	1,53	0,31	
	MAT260	0,018 Kg	Puntas acero 20x100	6,50	0,12	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	21,10	0,63	

**TOTAL PARTIDA..... 21,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

N°	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0111	R07EN050	m <sup>2</sup>	<b>Encofrado/Desencofrado metálico para hormigón oculto</b> Encofrado y desencofrado recto para dejar hormigón oculto, mediante la utilización de paneles metálicos a una cara, incluso entibaciones, apuntalado y separadores, para un perfecto aplomado, incluso limpieza y humedecido, aplicación desencofrante, parte proporcional de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, posterior desencofrado y repaso de paramentos.			
	MO003	0,100 Hr	Capataz	21,71	2,17	
	MO008	0,150 Hr	Oficial de primera	20,96	3,14	
	MO002	0,173 Hr	Ayudante	19,08	3,30	
	MAT281	1,000 m <sup>2</sup>	Tablero Metálico encofrar de 26 mm	1,59	1,59	
	MAT282	0,015 m <sup>3</sup>	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	149,80	2,25	
	MAT133	0,180 Ud	Desencofrante p/encofrado metálico	1,53	0,28	
	MAT260	0,020 Kg	Puntas acero 20x100	6,50	0,13	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	12,90	0,39	

**TOTAL PARTIDA..... 13,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

N°	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0112	R07HA25XC2	m <sup>3</sup>	<b>Hormigón HA-25/B/20/XC2 en obra</b> Hormigón HA-25/B/20/XC2, con árido rodado de tamaño máximo de 20 mm y consistencia blanda, fabricado con cemento I-32,5 R, puesto en obra, incluso parte proporcional de limpieza de fondos, sellado de uniones entre paramentos, vibrado y curado			
	MO003	0,150 Hr	Capataz	21,71	3,26	
	MO008	0,200 Hr	Oficial de primera	20,96	4,19	
	MAQ016	0,765 Hr	Vibrador de agujas para morteros y hormigones, d=76 mm	2,78	2,13	
	MAQ035	0,050 Hr	Bomba de hormigón sobre camión o semirremolque	91,90	4,60	
	MTHA25XC2	1,000 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/XC2 en obra	75,00	75,00	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	89,20	2,68	

**TOTAL PARTIDA..... 91,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

N°	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0113	R07HA35XC2XA3	m <sup>3</sup>	<b>Hormigón HA-35/B/20/XC2+XA3 en obra</b> Hormigón HA-35/B/20/XC2+XA3, con árido rodado de tamaño máximo de 20 mm y consistencia blanda, fabricado con cemento I-32,5 SR, puesto en obra, incluso parte proporcional de limpieza de fondos, sellado de uniones entre paramentos, vibrado y curado			
	MO003	0,150 Hr	Capataz	21,71	3,26	
	MO008	0,200 Hr	Oficial de primera	20,96	4,19	
	MAQ016	0,765 Hr	Vibrador de agujas para morteros y hormigones, d=76 mm	2,78	2,13	
	MAQ035	0,050 Hr	Bomba de hormigón sobre camión o semirremolque	91,90	4,60	
	MTHA35XC2XA3	1,000 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-35/B/20/XC2+XA3 en obra	80,27	80,27	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	94,50	2,84	

**TOTAL PARTIDA..... 97,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS



**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0114	R07HM20X0	m³	<b>Hormigón HM-20/B/20/X0 en obra</b> Hormigón en masa HM-20/B/15-20/X0, con árido rodado de tamaño máximo de 20 mm y consistencia blanda, fabricado con cemento I-32,5, puesto en obra, incluso parte proporcional de limpieza de fondos, vibrado y curado			
	MO003	0,252 Hr	Capataz	21,71	5,47	
	MO008	0,602 Hr	Oficial de primera	20,96	12,62	
	MAQ016	0,500 Hr	Vibrador de agujas para morteros y hormigones, d=76 mm	2,78	1,39	
	MTHM20X0	1,020 M3	Hormigón HM-20/B/20/X0	55,00	56,10	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	75,60	2,27	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>77,85</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

0115	R07HO020A	m³	<b>Hormigón HM-20/B/20/X0 en obra</b> Hormigón en masa HM-20/B/15-20/X0, con árido rodado de tamaño máximo de 20 mm y consistencia blanda, fabricado con cemento I-32,5, puesto en obra, incluso parte proporcional de limpieza de fondos, vibrado y curado			
	MO003	0,220 Hr	Capataz	21,71	4,78	
	MO008	0,500 Hr	Oficial de primera	20,96	10,48	
	MAQ031	0,500 Hr	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas, de 21 t	50,87	25,44	
	MAT178Ib	1,020 m³	Hormigón HM-20/B/20/X0 en obra	49,60	50,59	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	91,30	2,74	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>94,03</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS

0116	R07HO035	m³	<b>Hormigón HA-35/B/15-20/XC2+XA3+SR EN OBRA</b> Hormigón HA-35/B/15-20/IIa+Qc, con árido rodado de tamaño máximo de 20 mm y consistencia blanda, fabricado con cemento I-32,5/SR, puesto en obra, incluso parte proporcional de limpieza de fondos, vibrado, curado y sellado de uniones entre paramentos.			
	MO003	0,200 Hr	Capataz	21,71	4,34	
	MO008	0,500 Hr	Oficial de primera	20,96	10,48	
	MAQ031	0,500 Hr	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas, de 21 t	50,87	25,44	
	MAQ035	0,050 Hr	Bomba de hormigón sobre camión o semirremolque	91,90	4,60	
	MAT179-2	1,040 m3	Hormigón HA-35/P/20/ XC2+XA3 EN OBRA	71,10	73,94	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	118,80	3,56	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>122,36</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0117	R07MP510	Ud	<b>Arqueta prefabricada ø100cm</b> Arqueta prefabricada formada por anillos de hormigón en masa machihembrados de ø100 cm cerrada con tapa de chapa lagrimada de 3/5 mm pintada galvanizada en caliente, de 250 microm de espesor y provista de varilla pasante y candado. Incluso relleno con material granular hasta arqueta y compactado posterior del trasdós de la arqueta.			
	MO008	0,950 Hr	Oficial de primera		20,96	19,91
	MO010	2,000 Hr	Peón		17,33	34,66
	MAT360	1,000 m	Tubo machiembreado 100 cm		70,00	70,00
	MAT240	1,000 Ud	Pasador, varilla pasante ø16 mm y candado		12,00	12,00
	MAT283	0,500 m²	Tapa chapa lagrimada 3 mm 250 micras con epoxy		50,00	25,00
	MAT017	0,100 m³	Arido material granular 6-12 mm en obra		18,00	1,80
	MAQ002	0,021 Hr	Camión con caja basculante 4 x 4		55,70	1,17
	MAQ019	0,200 Hr	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t		31,42	6,28
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos		170,80	5,12
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>175,94</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

0118	R07PC040	m	<b>Paso Camino Camisa Hormigón 400</b> Paso bajo camino con tubería de hormigón con enchufe de campana y junta de goma de 400 mm. Zanja de anchura en la base 1,0 metros, profundidad variable, taludes 1/5 en paredes, cama de arena de 15 cm de espesor, relleno con material granular y finalizando con 10 centímetros de zahorras compactadas. Incluso entibaciones y agotamientos. Completamente ejecutada.			
	MO003	0,200 Hr	Capataz		21,71	4,34
	MO008	0,800 Hr	Oficial de primera		20,96	16,77
	MO010	1,800 Hr	Peón		17,33	31,19
	MAQ023	0,030 Hr	Motoniveladora de bastidor articulado de 203 kw		72,18	2,17
	MAQ006	0,020 Hr	Compactador vibrante autopropulsado de un cilindro liso, de 15 t		42,29	0,85
	MAQ031	0,500 Hr	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas, de 21 t		50,87	25,44
	MAQ002	0,010 Hr	Camión con caja basculante 4 x 4		55,70	0,56
	MAQ003	0,001 Hr	Camión con tanque para agua de 10 m³		44,00	0,04
	MAT300-4	1,000 m	Tubería de hormigón armado vibrocomp. 400 mm.		12,72	12,72
	MAT410	0,200 m³	Zahorra natural Z-40 PG-3		9,72	1,94
	MAT017	0,430 m³	Arido material granular 6-12 mm en obra		18,00	7,74
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos		103,80	3,11
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>106,87</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0119	REIGOSUL	Hr	<b>Riego de suelo con cisterna</b> Riego de suelo con cisterna			
	MO010	0,250 Hr	Peón		17,33	4,33
	MAQ003	1,000 Hr	Camión con tanque para agua de 10 m³		44,00	44,00
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos		48,30	1,45
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>49,78</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0120	REST	m²	Restauración suelo labor			
	MO010	0,006 Hr	Peón	17,33	0,10	
	MAQ042	0,002 Hr	TRACTOR ORUGA 285 CV	56,43	0,11	
	MAQ037	0,001 Hr	Camión de 12 Tm	27,00	0,03	
	MAQ036	0,002 Hr	Retroexcavadora Mediana	37,00	0,07	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	0,30	0,01	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,32</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0121	TEL_INTRUSO	u	<b>Sensor intrusismo contacto indirecto</b> Sensor de lámina de puerta 2 hilos y tensión máxima de conmutación de 30Vcc, con holgura para activación minimizando ajustes en puerta o efecto del viento.  Medida la unidad totalmente instalada, cableada y probada.			
	BT-SENSPUER	1,000 u	Sensor de lámina para puerta	22,00	22,00	
	TT10_1	0,050	CONEXIONES ELECTRICAS APANTALLADAS	30,00	1,50	
	MO003	0,050 Hr	Capalaz	21,71	1,09	
	MO008C	0,050 H	Oficial 1º encofrador	20,96	1,05	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	25,60	0,77	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>26,41</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0122	TEX005	m²	<b>Refino De Taludes</b> Refino y perfilado de taludes interiores y exteriores de terraplén según planos, incluso con la utilización de medios manuales si son precisos, asegurando la eliminación total de elementos gruesos vistos en superficie con un tamaño mayor a 2 cm o de forma angulosa. En el caso de no poder realizar esta eliminación se incluye además la extensión, colocación y compactación de una capa de 15 cm de material fino seleccionado y cribado obtenido del movimiento de tierras de los taludes y acopiado durante su ejecución previa para tal fin. Medida la superficie finalizada y ejecutada final.			
	MO010	0,003 Hr	Peón	17,33	0,05	
	MAQ038	0,003 Hr	Motoniveladora de Tamaño Pequeño	33,00	0,10	
	MAQ036	0,003 Hr	Retroexcavadora Mediana	37,00	0,11	
	MAQ037	0,002 Hr	Camión de 12 Tm	27,00	0,05	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	0,30	0,01	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,32</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0123	TRAF-50	UD.	<b>TRANSFORMADOR DE POTENCIA SECO 50 KVA, 13.200/400 V</b> Ud. Transformador de potencia de 2500 kVA, servicio interior, aislamiento seco, relación de transformación 25 kV / 400 V, +-2,5+-5% ,+10% conexión Dyn11, pantalla electrostática, centralita de temperaturas y rele fotovoltaico incluidos medios auxiliares necesarios, instalado, montado y trasladado.			
	MO005D	4,000 h	Cuadrilla Eléctrica: Oficial de Primera, Ayudante y Peón	48,00	192,00	
	MAQ_GRUA	3,000 H	Grua pluma 10 Tm	85,14	255,42	
	%PM..1	2,000 %	Pequeño Material	447,40	8,95	
	50 KVA	1,000 Ud	Trafo 50 kVA	3.000,00	3.000,00	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	3.456,40	103,69	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3.560,06</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS SESENTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0124	TRAMEX	m²	<b>Rejilla Tipo Tramex De 30x30 mm Colocada</b> CELOSÍA METÁLICA "TRAMEX", FORMADA POR MALLA DE ACERO 30X30 MM. Y PLETINA 40.3, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, I/SOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS, ESTRUCTURA AUXILIAR DE APOYO Y ANCLAJE.			
	MO008	0,200 Hr	Oficial de primera	20,96	4,19	
	MO010	0,200 Hr	Peón	17,33	3,47	
	MATMEX1	1,020 m²	REJILLA TIPO TRAMEX DE 30X30 MM COLOCADA	41,97	42,81	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	50,50	1,52	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>51,99</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0125	TT03	ud	<b>CONFIGURACIÓN PROGRAMA</b> Personalización del programa y las pantallas a cargo de un especialista informático. Entrada de datos de todos los hidrantes y sectores de riego, además de la configuración del entorno gráfico en planos GIS por sectores de riego. Sinópticos estaciones de bombeo y balsas. Trabajos de interoperabilidad entre bases de datos (SQL-Server) desde Scada-HMI del automata de bombeo y el Software en Centro de Control, para visualización de señales digitales y analógicas de la estación de bombeo. Volcado y almacenamiento de datos de todo el sistema.			
	MOFEJIRU	54,610 H	Técnico Especialista	21,71	1.185,58	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1.185,60	35,57	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.221,15</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0126	TT08	ud	<b>ENLACE RADIO 433 MHZ. con radio módem 1W 446 MHZ</b> Suministro e instalación Enlace radio (EAR) 433 MHz a 12V que permite mediante protocolo Modbus la comunicación hasta 60 módulos Agrónic radio. Alimentación a 12 Vdc. Incluye placa solar de 75W con soporte metálico, batería de 120 A/h y regulador. Incluye también Radiomódem UHF de 1W 446 MHz para comunicación con PC con antena directiva 5 elementos. Incluye mástil tipo farola o torreta 8 metros de altura con cimentación en terreno.			
	BG7U1AR5	1,000 UT	ENLACE VIA RADIO 433 MHz 12V	930,00	930,00	
	GEE54792X	1,000 UD	RADIOMÓDEM 446 MHz CON ANTENA DIRECTIVA UHF CONECTOR	2.000,00	2.000,00	
	BG7U1355	1,000 Ud	Placa Solar 75 W Con Soporte y Batería 120 A/H	1.240,00	1.240,00	
	MOFEJIRU	6,563 H	Técnico Especialista	21,71	142,48	
	MO011	7,500 Hr	Peón especializado	18,19	136,43	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	4.448,90	133,47	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4.582,38</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0127	VA001	Ud	<b>Elemento Seguridad Balsa</b> ELEMENTO DE SEGURIDAD EN LA Balsa, FORMADO POR CABLE DE NYLON DE 12 MM. DE DIÁMETRO CON FLOTADOR Y SUJETO A POSTE ANCLADO EN CORONACION DE Balsa, INCLUSO SUMINISTRO, COLOCACION Y SUJECIONES.			
	MO010	0,100 Hr	Peón	17,33	1,73	
	MO008	0,100 Hr	Oficial de primera	20,96	2,10	
	MAT600	1,000 Ud	ELEMENTO SEGURIDAD EN Balsa	254,00	254,00	
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos	257,80	7,73	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>265,56</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0128	VHID3	Ud	<b>HIDRANTE V HIDRAULICA 3"-.LIMIT FILTRO</b> HIDRANTE COMPUESTO POR VÁLVULA HIDRÁULICA DE 3" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, SERIE 470 O SIMILAR, CON PILOTO LIMITADOR DE CAUDAL DE PALETA DE 3 VÍAS, SOLENOIDE LATCH DE 2 HILOS, VÁLVULA MANUAL DE 3 VÍAS, VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO, VENTOSA 2", FILTRO EN LÍNEA DE 3", INCLUSO CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECCIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN. TODO ELLO PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 16 ATM. COMPLETAMENTE COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
	P05VC108	1,000 ud	VÁLV.COMP. BRIDAS ASIENT.ELÁSTICO D=80 MM, PN-16, VACCESORIOS	70,00	70,00	
	MTCHAC480	20,000 KG	CHAPA DE ACERO ST,37,2 NORMA DIN 2440,ESPESOR 4,50 MM.	1,88	37,60	
	MT%PPDEPE	10,000 %	PP PIEZAS ESPECIALES, UNIONES CALDERERIA	37,60	3,76	
	MTHM20X0	1,000 M3	Hormigón HM-20/B/20/X0	55,00	55,00	
	MTCO4580	2,000 UD	CODO DE 45° EN CHAPA DE ACERO PARA Ø 80 MM	20,00	40,00	
	P05VYG90	1,000 ud	FILTRO EN LÍNEA 3" EN OBRA	287,00	287,00	
	u470_8016	1,000 Ud	VÁLVULA LIMITADORA 3" Y SOLENOIDE LATCH 2 HILOS	337,78	337,78	
	VALCOM-32.1	1,000 U	VÁLVULA BOLA DN50MM PN16 FUND.	10,00	10,00	
	P03VE008	1,000 ud	VENTOSA TRIFUNCIONAL D=50 MM	50,00	50,00	
	MO012	1,250 Hr	Cuadrilla Construcción: Oficial de Primera, Ayudante y Peón	57,37	71,71	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	962,90	28,89	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>991,74</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0129	ZZ015	m2	<b>REPOSICIÓN DE CAMINO O VÍA DE SERVICIO</b> M2 DE REPOSICIÓN DE CAMINO O VÍA DE SERVICIO A SU ESTADO INICIAL, INCLUYENDO PERFILADO PLANO DE FUNDACIÓN, EJECUCIÓN SEGÚN SECCIÓN TIPO ZANJA, SUSTITUYENDO EL RELLENO ORDINARIO POR RELLENO SELECCIONADO COMPACTADO AL 95% DEL PM, GEOTEXTIL Y FINALIZANDO CON 20 cm DE ZAHORRA NATURAL COMPACTADA AL 98% P.M., CONSTRUCCIÓN DE FIRME Y LIMPIEZA Y REFINO DE CUNETAS HASTA SU ESTADO INICIAL Y PEDRAPLÉN EN CASO DE SER NECESARIO. TOTALMENTE TERMINADO Y PROBADO.			
	MAQ038B	0,015 h	Motoniveladora de mediana potencia	35,10	0,53	
	MAQ006	0,015 Hr	Compactador vibrante autopulsado de un cilindro liso, de 15 t	42,29	0,63	
	MAQ003	0,015 Hr	Camión con tanque para agua de 10 m³	44,00	0,66	
	MAQ031	0,100 Hr	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas, de 21 t	50,87	5,09	
	MAT225B	1,000 Tm	Zahorra natural.	4,60	4,60	
	MAT452B	1,050 m²	FIELTRO POLIPROPILENO P=>155G/M2	0,25	0,26	
	MO008	0,020 Hr	Oficial de primera	20,96	0,42	
	MO010	0,020 Hr	Peón	17,33	0,35	
	%u0199010	2,000 %	MANO DE OBRA AUXILIAR.	12,50	0,25	
	%u0199015	3,000 %	MANO DE OBRA INDIRECTA.	12,80	0,38	
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	13,20	0,40	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>13,57</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0130	ZZ016	M3	<b>CONSTRUCCION DE ESCOLLERA</b> APORTE, EXTENDIDO Y COLOCADO DE CANTOS RODADOS SELECCIONADOS DE PRESTAMOS DE 30 A 60 cm, A UNA DISTANCIA <10 Km. COLOCADOS CON RESTROEXCAVADORA CON PINZA PARA ESCOLLERA.			
	MO010	0,500 Hr	Peón		17,33	8,67
	P_0236	1,550 t	Canto rodado seleccionado de 30 a 60 cms (p.o.)		10,09	15,64
	MAQ030	0,500 Hr	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas, de 65 t		87,01	43,51
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos		67,80	2,03
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>69,85</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0131	ZZ024V-110	Ud	<b>MOTOBOMBA TURBINA VERTICAL 18,5 KW</b> Ud. Bomba vertical de caña de carcasa simple, para un caudal de 23 l/s y 50 m.c.a., rendimiento a 1481 rpm del 79,2% o superior, y caudal mínimo de 11,11 l/s a 57 mca o inferior, eje de acero al carbono, impulsor de bronce, motor eléctrico en hierro fundido a 1500 rpm, potencia de 18,5 kW y tensión de 400 v/50 Hz preparado para variador de frecuencia, protección IP55, resist. caldeo, 3 sondas PT 100 en devanados, 2 sondas PT 100 en cojinetes y refrigeración interna mediante impulsor interno. Incluso descarga y montaje. Completamente instalada, conexiónada ,conos de ampliación y reducción, incluso pruebas presenciales en fábrica, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha una vez colocada.			
	ZZ024V_S1	1,000 ud	Motobo turbina vertical 18,5KW		6.000,00	6.000,00
	%PIEZESP	3,000 %	Accesorios Unión A Tubería, Juntas Y Tornillería		6.000,00	180,00
	MO003	8,000 Hr	Capataz		21,71	173,68
	MO008	8,000 Hr	Oficial de primera		20,96	167,68
	MO010	8,000 Hr	Peón		17,33	138,64
	MAQ008	4,000 Hr	Grúa hidráulica acoplable a vehiculos de 15 t		35,24	140,96
	PRUEPR	1,000 ud	Pruebas presenciadas, funcionam. y puesta en marcha		300,00	300,00
	%PM.1	2,000 %	Pequeño material		7.101,00	142,02
	%00PCI03	3,000 %	Costes Indirectos		7.243,00	217,29
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7.460,27</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL CUATROCIENTOS SESENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0132	d7301011	mI	<b>Tub. P.V.C. J.E. 110, 10 atm.</b> Tubería de P.V.C con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y 10 atmósferas de presión, incluso p.p. piezas especiales. Medida la longitud en perfil colocada y probada.			
	u7399010	1,000 Ud	Transporte, descarga y acarreo.		0,15	0,15
	u7301011	1,000 ml	Tub. P.V.C. Junta 110/10		12,00	12,00
	MO010	0,021 Hr	Peón		17,33	0,36
	MO008	0,018 Hr	Oficial de primera		20,96	0,38
	u7301090	0,001 Kg	Lubricante para tuberías.		0,83	0,00
	u9901010	0,500 ud	Material auxiliar.		0,60	0,30
	%u0199010	2,000 %	MANO DE OBRA AUXILIAR.		13,20	0,26
	%u0199015	3,000 %	MANO DE OBRA INDIRECTA.		13,50	0,41
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>13,86</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0133	d8510010	m3	SUBBASE ZAHORRA NATURAL. SUBBASE A BASE DE EXTENDIDO Y COMPACTADO DE ZAHORRA NATURAL COMPACTADA AL 98% DEL P.M. EN CAPA DE 10 cm DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES Y SOBRE CORONACION DE BALSAS O FIRMES. INCLUIDA LA HUMECTACIÓN.										
	MAQ002	0,005 Hr	Camión con caja basculante 4 x 4	55,70		0,28							
	MAQ038B	0,020 h	Motoniveladora de mediana potencia	35,10		0,70							
	MAQ006	0,020 Hr	Compactador vibrante autopulsado de un cilindro liso, de 15 t	42,29		0,85							
	MAQ003	0,003 Hr	Camión con tanque para agua de 10 m³	44,00		0,13							
	MAT225B	1,799 Tm	Zahorra natural.	4,60		8,28							
	%&u0199010	2,000 %	MANO DE OBRA AUXILIAR.	10,20		0,20							
	%&u0199015	3,000 %	MANO DE OBRA INDIRECTA.	10,40		0,31							
	%PCI03	3,000 %	Costes indirectos	10,80		0,32							
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>11,07</b>						

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

ANEJO N° 15.- RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS

## ÍNDICE

### ANEJO 15.- RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS.

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	TIPOS DE AFECCIONES ADMINISTRATIVAS. ....	1
2.1	OCUPACIÓN DEFINITIVA.....	1
2.2	OCUPACIÓN TEMPORAL.....	1
2.3	SERVIDUMBRE.....	2
2.4	OCUPACIÓN LINEA ELÉCTRICA .....	2
3	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS .....	2
4	SUPERFICIES AFECTADAS Y VALORACIÓN DE CULTIVOS .....	3

### APENDICE 1.- LISTADO DE PARCELAS AFECTADAS

### APENDICE 2.- PLANOS



## ANEJO 15.- RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS

### 1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto explicar los criterios y adjuntar los resultados de la determinación de las ocupaciones temporales, las servidumbres de paso y de las ocupaciones definitivas necesarias **para la ejecución de las obras recogidas al "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)".**

Para la obtención de la relación de propietarios afectados por servidumbres se han utilizado los datos del catastro de rústica facilitados por la Comunidad de Regantes implicada en el proyecto y la información cartográfica de la Oficina Virtual del Catastro, actualizada a enero de 2023.

### 2 TIPOS DE AFECCIONES ADMINISTRATIVAS.

Para la ejecución de las conducciones incluidas en el presente proyecto es preciso proceder a la ocupación temporal de una pista de trabajo a lo largo del eje de la conducción de anchura variable, así como de una servidumbre.

En la superficie afectada por la ejecución de dicha pista, se procederá al pago de los daños ocasionados en los cultivos presentes en la finca en ese momento. No obstante, la Comunidad de Regantes deberá asegurar la completa disponibilidad de terrenos.

#### 2.1 OCUPACIÓN DEFINITIVA

Ocupación definitiva de la propiedad para introducir las diferentes instalaciones superficiales. La superficie varía en función de cada elemento:

- Balsas: terreno ocupado por las obras incluidos taludes, caminos, accesos, etc., ...
- Estación de bombeo
- Arquetas de hidrantes, desagües, ventosas, válvulas de seccionamiento y válvulas reductoras de presión: Variable (Medidas Exactas de la plataforma) en el caso de las válvulas de Reducción de presión, 5 m<sup>2</sup> en el caso de Hidrantes y Válvulas de seccionamiento, 2m<sup>2</sup> en el caso de ventosas y desagües.
- Postes eléctricos de la Línea de Media Tensión 2 m<sup>2</sup>

En el Apéndice 2 quedan representadas estas parcelas ocupadas en los correspondientes planos, donde aparecen las zonas de las balsas, estación de bombeo, campo fotovoltaico, los diferentes elementos de la red de riego y la línea eléctrica de media tensión.

Para la ejecución de las obras de las balsas, estación de bombeo y campo fotovoltaico, incluidos en el presente Proyecto es preciso proceder a la ocupación permanente de las parcelas enumeradas en la siguiente tabla:

TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	Nº PARCELA	SUB-PARCELA	SUPERFICIE PARCELA m <sup>2</sup>	SUPERFICIE AFECTADA m <sup>2</sup>
<b>ARQUETA CAPTACIÓN</b>					
Cenicero	004	00019	0	13.625	6,22
<b>BALSA A PIE DE CANAL</b>					
Cenicero	004	00019	0	13.625	3.232,95
<b>BALSA ELEVADA</b>					
Cenicero	005	00548	0	5.215	1496,04
Cenicero	005	00226	0	2.091	938,62
Cenicero	005	00225	0	343	165,53
<b>ESTACIÓN DE BOMBEO</b>					
Cenicero	004	00019	0	13.625	40

\* Los datos correspondientes a las ocupaciones definitivas de elementos de riego vienen recogidos en el Apéndice 1.

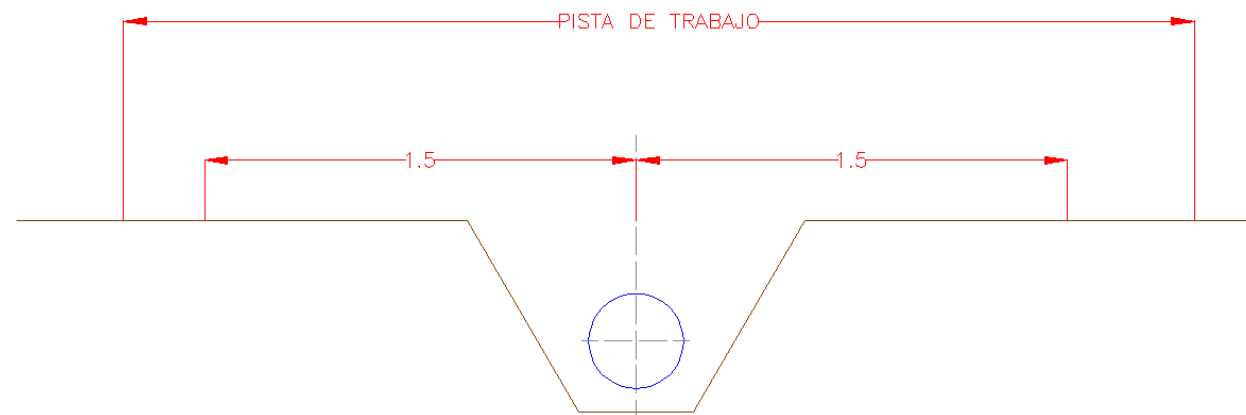
Las referencias catastrales recogidas tanto en la tabla anterior como en el apéndice 1, tienen su correspondencia con las fincas recogidas en la tabla del Anejo 1 Listado de propietarios.

#### 2.2 OCUPACIÓN TEMPORAL

*Ocupación temporal:* Franjas a ambos lados de la zona de servidumbre que se disponen para permitir la ejecución de las obras y que son restituidas a los propietarios una vez finalizada la ejecución.

Se aplica esta Ocupación a:

- RED DE RIEGO: Las anchuras varían en función del tamaño de la tubería la orografía y siempre medido en horizontal al eje. Presentando la red proyectada diámetros inferiores a los 315 mm se toma una pista de trabajo de 10 m.



- RED SECUNDARIA/TERCIARIAS: En este caso la anchura se mantiene fija, en 8 m de anchura en todas las terciarias, independientemente del número de tuberías terciarias trazadas por el mismo terreno.

### 2.3 SERVIDUMBRE

*Servidumbre de acueducto:* Se define como una franja de 3, 4 o 6 m de anchura, sobre el eje de la tubería. Dependiendo del número de tuberías dentro de la zanja, se tomará una equidistancia del eje. Las equidistancias son las siguientes:

1 TUBERIA	3 m (1,5 + 1,5)
2 TUBERIAS	4 m (2 + 2)
3 TUBERÍAS	6 m (3 + 3)

Una vez concluida la ejecución de los trabajos tanto en la red de riego y red de terciarias, se impone unas servidumbres que comporta:

- Ocupación del subsuelo por las canalizaciones.
- Derecho de paso del personal de la CR. Libre acceso del personal, maquinaria y equipos necesarios para poder mantener, reparar o renovar las obras con pago, en su caso, de los daños que ocasionen.
- Prohibición de efectuar trabajos de arada a una profundidad superior a 90 cm, así como de plantar árboles o arbustos a una distancia inferior a 1,5 m del eje de la tubería, en el caso de cultivos de gran potencia o profundidad radicular.
- Prohibición de realizar cualquier tipo de obras, construcción, edificación o efectuar acto alguno que pudiera dañar o perturbar el buen funcionamiento de las obras, a una distancia

inferior a 1,5 m del eje del trazado, a uno y otro del mismo. Esta distancia podrá reducirse siempre que se solicite expresamente y se cumplan las condiciones que en cada caso fije el titular de la servidumbre.

- Posibilidad de instalar los hitos de señalización de delimitación.

### 2.4 OCUPACIÓN LINEA ELÉCTRICA

*Ocupación Línea Eléctrica enterrada:* Para la ejecución de la línea eléctrica que debe dar suministro a los equipos proyectados en el presente proyecto es preciso:

- OCUPACIÓN TEMPORAL: de una pista de trabajo de 10 m de ancho a lo largo del eje de la línea.
- SERVIDUMBRE: Una vez concluida la ejecución de los trabajos se imponen unas servidumbres de acueducto con un ancho de 3 m medidos sobre el eje de la línea y 1,5 m a cada lado de ésta, que comporta:
  1. Ocupación del subsuelo por la línea.
  2. Derecho de paso del personal: Libre acceso del personal, maquinaria y equipos necesarios para poder mantener, reparar o renovar las obras con pago, en su caso, de los daños que ocasionen.
  3. Prohibición de efectuar trabajos de plantación de árboles o arbustos a una distancia inferior a 1,5 m del eje de la línea.
  4. Prohibición de realizar cualquier tipo de obras, construcción, edificación o efectuar acto alguno que pudiera dañar o perturbar el buen funcionamiento de las obras.
  5. Posibilidad de instalar los hitos de señalización de delimitación.
- PERMANENTE: En el caso de las líneas aéreas se definen como ocupaciones permanentes a las producidas por los postes eléctricos necesarios para la ejecución de la línea aérea. Atendiendo a la definición de los mismos en el presente proyecto se produce una ocupación de 2 m<sup>2</sup> por apoyo.

## 3 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Los terrenos a ocupar por la obra están calificados como suelo rústico y urbano. En los listados y planos que se adjuntan en los apéndices 1 y 2 respectivamente, aparecen la relación de bienes y derechos afectados, ordenados por término municipal, polígono y parcela. Los parámetros que se han consignado en los listados son:

- Código: indica el Municipio, Polígono y Parcela en un código que también aparece en los planos.
- Propietario: Nombre del propietario de la parcela.
- Aprovechamiento: Uso agrícola de la parcela.
- Polígono: es el número de polígono catastral donde se encuentra la parcela.
- Parcela: es el número de la parcela en cuestión.
- Superficie Ocupación temporal: superficie, en m<sup>2</sup>.
- Superficie de Servidumbre: superficie, en m<sup>2</sup>.
- Superficie de servidumbre: Es la superficie de servidumbre de la parcela.
- Ocupación definitiva: Es la superficie de expropiación permanente, descrita en el punto 1 de este anejo.

#### 4 SUPERFICIES AFECTADAS Y VALORACIÓN DE CULTIVOS

Para la estimación de los costes de expropiación de los terrenos afectados se han tomado los precios de la Encuesta sobre Precios de la Tierra en regadío, referidos al año 2021, publicados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, debidamente actualizados.

Los valores unitarios adoptados para los distintos usos del suelo son los que se recogen en la tabla siguiente:

USO DEL SUELO	PRECIO OCUPACIÓN TEMPORAL (€/m <sup>2</sup> )	PRECIO SERVIDUMBRE (€/m <sup>2</sup> )	PRECIO OCUPACIÓN DEFINITIVA (€/m <sup>2</sup> )
Almendro regadío	0,21	1,07	2,14
Almendro seco	0,09	0,44	0,89
Frutales seco	0,14	0,69	1,37
Frutales regadío	0,27	1,34	2,68
Hidrografía construida (embalse, canal..)	0,00	0,00	0,00
Hidrografía natural (río, laguna, arroyo.)	0,00	0,00	0,00
Huerta regadío	0,36	1,81	3,62
Improductivo	0,03	0,15	0,29
Labor o labradío con frutales regadío	0,27	1,35	2,69
Labor o labradío regadío	0,18	0,90	1,79

USO DEL SUELO	PRECIO OCUPACIÓN TEMPORAL (€/m <sup>2</sup> )	PRECIO SERVIDUMBRE (€/m <sup>2</sup> )	PRECIO OCUPACIÓN DEFINITIVA (€/m <sup>2</sup> )
Labor o Labradío seco	0,07	0,36	0,71
Olivos regadío	0,34	1,69	3,38
Olivos seco	0,17	0,86	1,71
Pastos	0,03	0,15	0,29
Pinar maderable	0,03	0,15	0,29
Viña seco	0,14	0,70	1,40
Viñedos regadío	0,32	1,58	3,16
Vía de comunicación de dominio público	0,00	0,00	0,00

Las servidumbres serán el 50 % del precio de expropiación definitiva y las ocupaciones temporales 10 %.

Atendiendo a la distribución de cultivos según el tipo de ocupación obtenemos la siguiente valoración:

USO DEL SUELO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	PRECIO ESTIMADO (€)
TEMPORAL	29352,34	4020,94 €
SERVIDUMBRE	14539,32	13.605,96 €
DEFINITIVA	8126,73	18.605,11 €
TOTAL		<b>36.232,00 €</b>

La valoración del coste de la expropiación, orientativa y no vinculante, de las nuevas infraestructuras de riego del presente proyecto asciende a la cantidad de TREINTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y DOS (36.232,00 €).

## APENDICE 1.- LISTADO DE PARCELAS AFECTADAS

## ÍNDICE

### APÉNDICE 1.- LISTADO DE PARCELAS AFECTADAS

1	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS .....	1
---	---	---

## APÉNDICE 1.- LISTADO DE PARCELAS AFECTADAS

### 1 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

PROYECTO	PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)									
FECHA:	JULIO 2024									
RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS	TÉRMINOS MUNICIPALES: CENICERO (46)									

Código	Propietario	Municipio	Masa	Parcela	Subparcela	CC	Cultivo	Servidumbre	Temporal	Definitiva
46-001-09000-0	-	46	1	9000	0	0	0	2840,65	6131,08	5
46-003-00186-0	-	46	3	186	0	V-	Viña secano	13,98	50,85	0
46-003-00187-0	-	46	3	187	0	V-	Viña secano	44,02	115,94	0
46-003-00188-0	-	46	3	188	0	V-	Viña secano	14,32	46,4	0
46-003-00190-0	-	46	3	190	0	VR	Viñedos regadío	218,51	574,77	0
46-003-00191-0	-	46	3	191	0	VR	Viñedos regadío	178,63	355,4	0
46-003-00193-0	-	46	3	193	0	VR	Viñedos regadío	362,04	807,23	2,5
46-003-00194-0	-	46	3	194	0	VR	Viñedos regadío	442,46	515,6	5
46-003-00200-0	-	46	3	200	0	VR	Viñedos regadío	10,15	36,39	0
46-003-00208-0	-	46	3	208	0	VR	Viñedos regadío	172,18	433,18	0
46-003-00224-0	-	46	3	224	0	V-	Viña secano	10,16	106,73	0
46-003-00225-0	-	46	3	225	0	VR	Viñedos regadío	58,35	277,37	0
46-003-00241-0	-	46	3	241	0	VR	Viñedos regadío	27,72	103,58	0
46-003-09004-0	-	46	3	9004	0	VT	Vía de comunicación de dominio público	95,79	243,66	0
46-003-09006-0	-	46	3	9006	0	VT	Vía de comunicación de dominio público	33,84	44,83	0
46-003-09009-0	-	46	3	9009	0	HC	Hidrografía construida (embalse,canal..)	665,27	1297,81	2,5
46-004-00013-0	-	46	4	13	0	C-	Labor o Labradío secano	110,41	199,58	0
46-004-00014-0	-	46	4	14	0	C-	Labor o Labradío secano	84,6	160,62	0
46-004-00015-0	-	46	4	15	0	V-	Viña secano	81,89	94,08	0
46-004-00016-0	-	46	4	16	0	C-	Labor o Labradío secano	311,12	496,06	2,5



Código	Propietario	Municipio	Masa	Parcela	Subparcela	CC	Cultivo	Servidumbre	Temporal	Definitiva
46-004-00018-0	-	46	4	18	0	V-	Viña secano	313,9	684,12	0
46-004-00019-0	-	46	4	19	0	VR	Viñedos regadío	197,62	343,75	5457,68
46-004-00020-0	-	46	4	20	0	VR	Viñedos regadío	161,05	353,17	5
46-004-00021-0	-	46	4	21	0	VR	Viñedos regadío	55,21	44,02	0
46-004-00022-0	-	46	4	22	0	VR	Viñedos regadío	40,12	29,77	0
46-004-00024-0	-	46	4	24	0	VR	Viñedos regadío	19,97	19,13	0
46-004-00025-0	-	46	4	25	0	VR	Viñedos regadío	37,97	41,12	0
46-004-00026-0	-	46	4	26	0	VR	Viñedos regadío	51,91	50,87	0
46-004-00027-0	-	46	4	27	0	VR	Viñedos regadío	95,37	135,27	0
46-004-00028-0	-	46	4	28	0	VR	Viñedos regadío	39,54	63,42	0
46-004-00029-0	-	46	4	29	0	VR	Viñedos regadío	117,4	160,79	0
46-004-00031-0	-	46	4	31	0	VR	Viñedos regadío	157,91	131,93	0
46-004-00032-0	-	46	4	32	0	VR	Viñedos regadío	74,77	59,74	0
46-004-00033-0	-	46	4	33	0	VR	Viñedos regadío	212,14	242,31	5
46-004-00034-0	-	46	4	34	0	VR	Viñedos regadío	92,08	107,63	0
46-004-00035-0	-	46	4	35	0	VR	Viñedos regadío	36,5	56,25	0
46-004-00036-0	-	46	4	36	0	VR	Viñedos regadío	140,95	150,74	0
46-004-00037-0	-	46	4	37	0	VR	Viñedos regadío	52,9	56,77	0
46-004-00038-0	-	46	4	38	0	VR	Viñedos regadío	23,02	29,06	0
46-004-00039-0	-	46	4	39	0	V-	Viña secano	23,55	29,51	0
46-004-00040-0	-	46	4	40	0	V-	Viña secano	90,78	113,32	0
46-004-00041-0	-	46	4	41	0	VR	Viñedos regadío	113,24	83,79	0
46-004-00042-0	-	46	4	42	0	VR	Viñedos regadío	81,63	64,69	0
46-004-00043-0	-	46	4	43	0	VR	Viñedos regadío	78,67	67,57	5
46-004-00044-0	-	46	4	44	0	VR	Viñedos regadío	81,79	79,79	0
46-004-00045-0	-	46	4	45	0	VR	Viñedos regadío	68,89	73,35	0
46-004-00046-0	-	46	4	46	0	VR	Viñedos regadío	86,9	77,28	0
46-004-00047-0	-	46	4	47	0	VR	Viñedos regadío	322,93	410,89	2,5
46-004-00048-0	-	46	4	48	0	VR	Viñedos regadío	54,74	72,78	0
46-004-00049-0	-	46	4	49	0	VR	Viñedos regadío	79,23	63,83	0
46-004-00050-0	-	46	4	50	0	VR	Viñedos regadío	37,44	33,18	0
46-004-00051-0	-	46	4	51	0	VR	Viñedos regadío	39,38	39,2	0
46-004-00055-0	-	46	4	55	0	VR	Viñedos regadío	54,86	56,07	0
46-004-00056-0	-	46	4	56	0	VR	Viñedos regadío	59,34	60,3	0



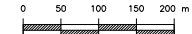
Código	Propietario	Municipio	Masa	Parcela	Subparcela	CC	Cultivo	Servidumbre	Temporal	Definitiva
46-004-00058-0	-	46	4	58	0	VR	Viñedos regadío	230,87	218,78	0
46-004-00059-0	-	46	4	59	0	VR	Viñedos regadío	97,81	73,98	0
46-004-00060-0	-	46	4	60	0	VR	Viñedos regadío	79,15	71,52	5
46-004-00061-0	-	46	4	61	0	VR	Viñedos regadío	243,58	582,36	0
46-004-00062-0	-	46	4	62	0	VR	Viñedos regadío	32,88	73,61	0
46-004-00063-0	-	46	4	63	0	VR	Viñedos regadío	11,21	38,31	0
46-004-00064-a	-	46	4	64	a	VR	Viñedos regadío	338,8	513,52	0
46-004-00064-b	-	46	4	64	b	CR	Labor o labradío regadío	443,94	565,4	2,5
46-004-00105-0	-	46	4	105	0	V-	Viña secano	9,49	32,18	0
46-004-00106-0	-	46	4	106	0	C-	Labor o Labradío secano	75,08	65,63	5
46-004-00115-0	-	46	4	115	0	V-	Viña secano	19,51	17,2	0
46-004-00132-0	-	46	4	132	0	V-	Viña secano		99,66	0
46-004-00133-0	-	46	4	133	0	C-	Labor o Labradío secano	115,46	169,84	2,5
46-004-00149-0	-	46	4	149	0	VR	Viñedos regadío	431,97	682,45	0
46-004-00155-0	-	46	4	155	0	VR	Viñedos regadío	693,68	522,96	5
46-004-09002-0	-	46	4	9002	0	VT	Vía de comunicación de dominio público	33,73	3162,02	0
46-004-09004-0	-	46	4	9004	0	HC	Hidrografía construida (embalse,canal..)	9,1	7,23	0
46-004-09005-0	-	46	4	9005	0	HC	Hidrografía construida (embalse,canal..)	21,12	40,84	0
46-004-09007-0	-	46	4	9007	0	HC	Hidrografía construida (embalse,canal..)	18,85	300,86	0
46-005-00108-0	-	46	5	108	0	VR	Viñedos regadío	321,38	411,85	5
46-005-00109-0	-	46	5	109	0	VR	Viñedos regadío	134,91	215,98	0
46-005-00110-0	-	46	5	110	0	VR	Viñedos regadío		0,74	0
46-005-00111-0	-	46	5	111	0	V-	Viña secano	257,17	283,81	0
46-005-00116-0	-	46	5	116	0	VR	Viñedos regadío	193,73	272,61	0
46-005-00191-0	-	46	5	191	0	F-	Frutales secano	67,8	105,09	0
46-005-00193-0	-	46	5	193	0	V-	Viña secano		4,23	0
46-005-00194-0	-	46	5	194	0	V-	Viña secano		9,2	0
46-005-00195-0	-	46	5	195	0	V-	Viña secano		11,11	0
46-005-00225-0	-	46	5	225	0	C-	Labor o Labradío secano			165,7
46-005-00226-0	-	46	5	226	0	C-	Labor o Labradío secano			939,63
46-005-00229-0	-	46	5	229	0	C-	Labor o Labradío secano	311,49	452,09	0
46-005-00230-0	-	46	5	230	0	V-	Viña secano	347,64	440,49	0
46-005-00233-0	-	46	5	233	0	V-	Viña secano	102,58	178,74	0
46-005-00548-0	-	46	5	548	0	E-	Pastos	326,58	554,45	1503,72

Código	Propietario	Municipio	Masa	Parcela	Subparcela	CC	Cultivo	Servidumbre	Temporal	Definitiva
46-005-00558-0	-	46	5	558	0	VR	Viñedos regadío	197,67	352,28	0
46-005-00593-0	-	46	5	593	0	VR	Viñedos regadío	129,58	180,11	0
46-005-00595-0	-	46	5	595	0	CR	Labor o labradío regadío	63,51	113,77	0
46-005-09002-0	-	46	5	9002	0	VT	Vía de comunicación de dominio público	36,37	222,09	0
46-005-09003-0	-	46	5	9003	0	VT	Vía de comunicación de dominio público	15,17	34,4	0
46-005-09006-0	-	46	5	9006	0	VT	Vía de comunicación de dominio público	0,27	475,96	0
46-005-09007-0	-	46	5	9007	0	VT	Vía de comunicación de dominio público	2,4	173,02	0
46-005-09008-0	-	46	5	9008	0	VT	Vía de comunicación de dominio público	16,79	992,97	0
46-005-09009-0	-	46	5	9009	0	VT	Vía de comunicación de dominio público	27,03	32,85	0
46-005-09032-0	-	46	5	9032	0	HC	Hidrografía construida (embalse,canal..)		102,1	0
46-005-09033-0	-	46	5	9033	0	HC	Hidrografía construida (embalse,canal..)		62,11	0
46-004-00114-0	-	46	4	114	0	V-	Viña secano	24,4933	54,5911	0
46-004-00113-0	-	46	4	113	0	V-	Viña secano	22,0768	51,5126	0
46-004-00112-0	-	46	4	112	0	V-	Viña secano	26,617	62,1064	0
46-004-00111-0	-	46	4	111	0	VR	Viñedos regadío	38,045	87,1621	0

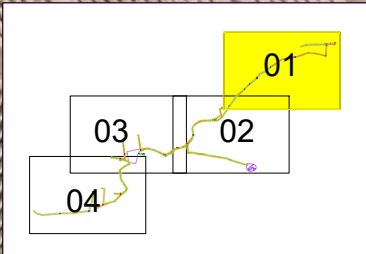






<p>PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA DE CENICERO</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)</p>	<p>CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO  FDO. DANIEL CAMEO MORENO</p> <p> CONSULTORA DE INGENIERÍA</p>	<p>ESCALA: 1 : 10.000</p>  <p>UNE A3</p>	<p>FECHA: JULIO DE 2024</p> <p>REFERENCIA: 24-004</p>	<p>DESIGNACIÓN: ANEJO 15 RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS</p>	<p>Nº DE PLANO: 01</p> <p>Nº DE HOJA: 0 de 4</p>
---	---	--	---	---	---	--







**LEYENDA**

- SUPERFICIE DE SERVIDUMBRE TEMPORAL (m<sup>2</sup>)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN PERMANENTE (m<sup>2</sup>)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL (m<sup>2</sup>)
- LÍMITE DE PARCELA
- LÍMITE DE SUBPARCELA
- POLIGONO
- SUBPARCELA
- MUNICIPIO
- PARCELA

PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO

  
**Cingrat**  
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

ESCALA:  
**1 : 2.000**

UNE A3

0 10 20 30 40 m

GRÁFICAS

FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024

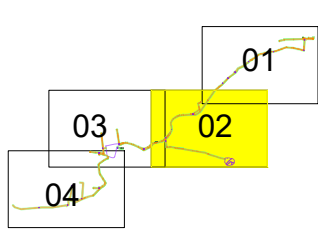
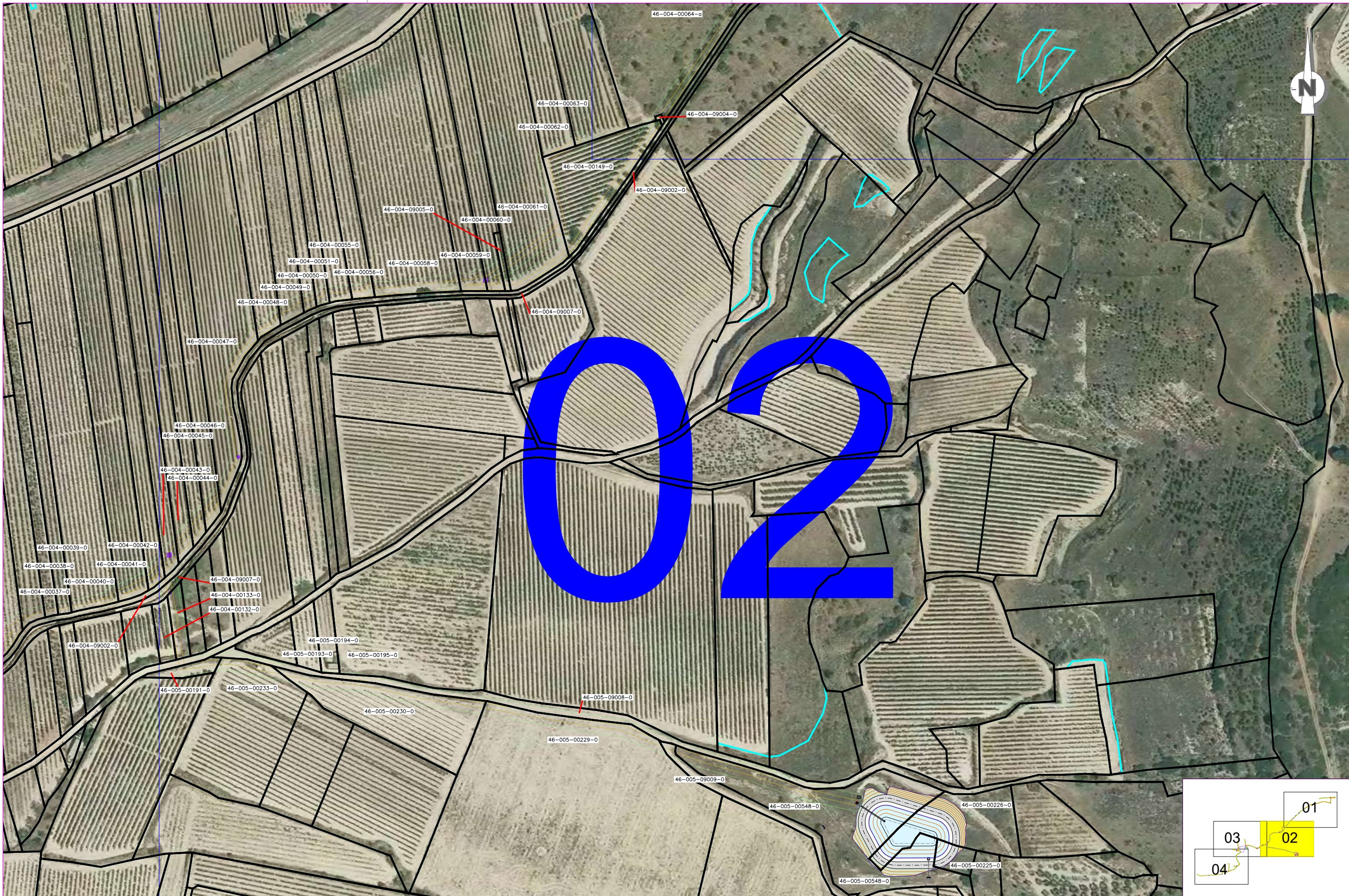
REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
**ANEJO 15  
 RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS**

Nº DE PLANO:  
**01**

Nº DE HOJA:  
**1 de 4**






**LEYENDA**

- SUPERFICIE DE SERVIDUMBRE TEMPORAL (m<sup>2</sup>)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN PERMANENTE (m<sup>2</sup>)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL (m<sup>2</sup>)
- LÍMITE DE PARCELA
- LÍMITE DE SUBPARCELA
- POLIGONO
- SUBPARCELA
- MUNICIPIO
- PARCELA

PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
**EL INGENIERO AGRÓNOMO**  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO

ESCALA:  
**1 : 2.000**  
  
 UNE A3

FECHA:  
**JULIO  
 DE 2024**  
 REFERENCIA:  
**24-004**

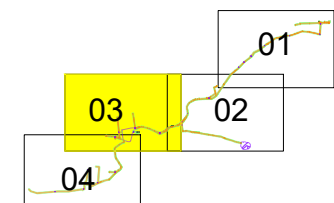
DESIGNACIÓN:  
**ANEJO 15  
 RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS**

Nº DE PLANO:  
**01**  
 Nº DE HOJA:  
**2 de 4**





03



**LEYENDA**

■ SUPERFICIE DE SERVIDUMBRE TEMPORAL (m<sup>2</sup>)  
■ SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL (m<sup>2</sup>)

■ SUPERFICIE DE OCUPACIÓN PERMANENTE (m<sup>2</sup>)

— LÍMITE DE PARCELA  
 — LÍMITE DE SUBPARCELA

— POLIGONO — SUBPARCELA  
 46-003-00193-0 — PARCELA  
 — MUNICIPIO

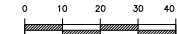
PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO



ESCALA:  
1 : 2.000  
UNE A3



GRÁFICAS

FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
ANEJO 15  
RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS

Nº DE PLANO:  
01  
Nº DE HOJA:  
3 de 4





**LEYENDA**


- SUPERFICIE DE SERVIDUMBRE TEMPORAL (m<sup>2</sup>)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN PERMANENTE (m<sup>2</sup>)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL (m<sup>2</sup>)

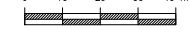
- LÍMITE DE PARCELA
- LÍMITE DE SUBPARCELA

POLIGONO  
 SUBPARCELA  
 46-003-00193-0  
 MUNICIPIO  
 PARCELA

PROMOTOR:  
 COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

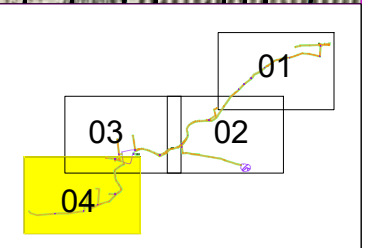
CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO

ESCALA:  
 1 : 2.000  
  
 UNE A3

FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
 ANEJO 15  
 RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS

Nº DE PLANO:  
 01  
 Nº DE HOJA:  
 4 de 4





## **ANEJO N° 16.- SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS**

## ÍNDICE

### ANEJO 16.- RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS.

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ENTIDADES DE ÁMBITO ESTATAL .....</b>	<b>1</b>
	<b>2.1 MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>ENTIDADES DE ÁMBITO AUTONÓMICO.....</b>	<b>1</b>
	<b>3.1 GOBIERNO DE LA RIOJA.....</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>ENTIDADES DE ÁMBITO LOCAL .....</b>	<b>1</b>
	<b>4.1 AYUNTAMIENTO DE CENICERO .....</b>	<b>2</b>

## ANEJO 16.-SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS

### 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO

Para ejecutar las obras y actuaciones que se plantean en el presente proyecto es previsible que se puedan ver temporalmente afectados diferentes servicios e infraestructuras existentes en la zona de actuación.

Para aquellas obras singulares que puedan afectar de una u otra forma a estos servicios e infraestructuras, será necesario tramitar ante la Administración u Organismo competente las oportunas solicitudes de condiciones de cruce y/o paralelismo, así como las posteriores solicitudes de autorización ya en la fase de ejecución de las obras.

En fase de proyecto, y con el fin de conocer las condiciones técnicas que dichas administraciones exigen para correcta realización de los trabajos, se realizan las consultas pertinentes sobre las posibles afecciones que pudieran darse en fase de Obra. En fase de ejecución de las obras, se tramitarán las correspondientes autorizaciones definitivas.

A continuación, se presentan los trámites con las administraciones consultadas y el estado en el que se encuentran.

### 2 ENTIDADES DE ÁMBITO ESTATAL

Se ha consultado a las siguientes entidades de ámbito estatal sobre los servicios afectados y los impactos que produce sobre el medio.

#### 2.1 MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS.

Para la ejecución de las de tuberías será necesario ir en paralelo a la vía férrea Línea 700 Casetas-Bilbao. La misma perteneciente a ADIF.

Se ha realizado la correspondiente solicitud de condiciones técnicas a la entidad ADIF.

Para solicitar la tramitación de las correspondientes autorizaciones, deberán presentarse las solicitudes por escrito, según el modelo que se envía a la dirección:

Correo: autorizacioneszonadeafeccion@adif.es

La solicitud enviada se recoge en el Apéndice N°1.

A fecha de redacción del presente proyecto, no se recibe respuesta de la entidad a la solicitud presentada.

### 3 ENTIDADES DE ÁMBITO AUTONÓMICO

#### 3.1 GOBIERNO DE LA RIOJA

##### 3.1.1 DEPARTAMENTO DE SOSTENIBILIDAD, TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y PORTAVOCÍA DEL GOBIERNO. DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

Para la ejecución de las obras será necesario cruzar la carretera autonómica LR-211, cuya titularidad pertenece a la Dirección general de infraestructuras de la Consejería de Sostenibilidad, transición ecológica y portavocía del gobierno.

Según el planteamiento propuesto en este proyecto, sería necesario realizar un cruce y un paralelismo.

Se ha realizado la correspondiente solicitud de condiciones técnicas a la Dirección general de infraestructuras de la Consejería de Sostenibilidad, transición ecológica y portavocía del gobierno.

Para la realización de las correspondientes solicitudes de autorización se deberán remitir por escrito con los correspondientes planos aclaratorios de ubicación y metodología de ejecución a:

- **Consejería de sostenibilidad, Transición Ecológica y Portavocía del Gobierno**

- **Dirección General de Infraestructuras**

- C/ Marqués de Murrieta, 76

- C.P: 26.071 Logroño (La Rioja)

- Tfno: 941 29 11 00 (extensiones 33530 y 33540)

La solicitud enviada se recoge en el Apéndice N°2.

A fecha de redacción del presente proyecto, no se recibe respuesta de la entidad a la solicitud presentada.

### 4 ENTIDADES DE ÁMBITO LOCAL

En la ejecución de los trazados de las tuberías que forman parte de las redes de distribución se verán afectados diversos caminos e infraestructuras cuya titularidad corresponde al término municipal de Cenicero.



#### **4.1 AYUNTAMIENTO DE CENICERO**

Se solicitan las condiciones para el cruce de caminos rurales del término municipal de Cenicero.

Los permisos o autorizaciones a tramitar para el cruce o afección de caminos cuya propiedad corresponda a este Ayuntamiento, al igual que los posibles cruces con infraestructuras urbanas, u otras licencias requeridas se remitirán a:

- **Ayuntamiento de Cenicero**

Plaza de España, Nº12

C.P: 26.350 Cenicero (La Rioja)

Tfno.: 941 45 40 16/941 45 45 31 - Fax. 941 45 40 25

ayto@cenicero.org - www.cenicero.org

En el apéndice Nº 3 se incluyen la solicitud presentada.

A fecha de redacción del presente proyecto, no se recibe respuesta de la entidad a la solicitud presentada.

## ADIF

---

ASUNTO: SOLICITUD CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE PARALELISMOS EN LA LÍNEA DE FERROCARRIL 700 DE ADIF CASETAS-BILBAO

---

Distinguidos Señores:

D. Daniel Claver León, en nombre de la empresa CINGRAL, domiciliada en Zaragoza, C/Santa Cruz nº 8, Bajo, con CIF nº B-50.777.556 responsable de los trabajos de consultoría y asistencia técnica para la redacción del "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)".

EXPONE:

Que el mencionado proyecto comprende la modernización integral de las instalaciones de riego de la Comunidad de Regantes de la margen derecha del río Najerilla de Cenicero. Esto supone la instalación de tuberías enterradas para el transporte de agua.

Para la ejecución de dichas instalaciones será necesario realizar paralelismos de la red de riego con la línea de ferrocarril "Casetas-Bilbao (Línea 700)".

### Características de la actuación:

La zona regable se conforma por una única red de riego, dos balsas de regulación y una estación de bombeo. El agua procedente del Canal de la margen derecha del río Najerilla abastece la balsa de pie de canal, desde la misma se alimenta la estación de bombeo. Desde la estación de bombeo se sube el agua a una balsa elevada, desde la cual se abastece a la red.

La red dispondrá de diámetros variables comprendidos entre los DN 90 a DN 225 mm, siendo el PEAD el material proyectado para las conducciones que forman la red.

Además de la red principal, debido al tamaño de las parcelas agrícolas a abastecer, se distribuyen desde los hidrantes tuberías terciarias de reparto. Estas tuberías serán también de PEAD con diámetros comprendidos entre 32 y 90 mm de diámetro.

Para la ejecución de dichas instalaciones se prevén ciertos paralelismos con la línea ferroviaria "Casetas-Bilbao (Línea 700)" al paso por el municipio de Cenicero.

Estos paralelismos consisten en la disposición de tuberías enterradas para el transporte de agua a presión, así como, la colocación de puntos de toma y casetas de hidrantes. Dichos paralelismos se encuentran dentro de la llamada Zona de Protección, la cual cubre los 70

primeros metros desde el inicio de los terraplenes o desmontes que se hayan realizado en la ejecución de la vía.

En algunos casos se presenta la ocupación de la zona de limitación a la edificabilidad mediante tubería enterrada para alcanzar parcelas agrícolas a abastecer con el regadío, ubicadas en su totalidad dentro de estas zonas.

Ninguno de los elementos de la red se encuentra dentro de la Zona de Dominio Público, la cual cubre los 8 primeros metros desde el mismo punto en el que se inicia la Zona de Protección.

A continuación, se detallan las características principales de los paralelismos que se plantean:

Tabla 2.- Características de los paralelismos a la línea de FFCC.

ID	DIÁMETRO TUBERÍA	FERROCARRIL	P.K. Inicio (aprox.)	P.K. Final (aprox.)	LONGITUD	DISTANCIA A LÍNEA
P-1	PEAD DN 32	Línea 700 Casetas-Bilbao	pK 99+20	pK 99+130	-	57 a 61 metros
P-2	PEAD DN 125	Línea 700 Casetas-Bilbao	pK 97+865	pK 98+270	405 metros	71 a 39 metros
P-3	PEAD DN 75	Línea 700 Casetas-Bilbao	pK 97+915	pK 98+685	230 metros	10 a 23 metros

Los paralelismos quedarán supeditados a las condiciones técnicas que la Unidad de Carreteras del Estado considere necesarias.

Les adjuntamos varios planos de la zona, en los cuales podrán apreciar la ubicación de los paralelismos y las características técnicas de estos.

Considerando todos los aspectos expuestos con anterioridad, SOLICITA:

- Los condicionantes técnicos de posibles paralelismos, para los tramos en los que la red de riego discurre de forma paralela a la línea de ferrocarril, para que estos puedan ser plasmados en el proyecto que se está redactando.

Sin otro particular y poniéndonos a su disposición para cuantas aclaraciones estimen oportunas, reciban un cordial saludo.

Zaragoza, a 12 de julio de 2024  
POR CINGRAL, S.L.

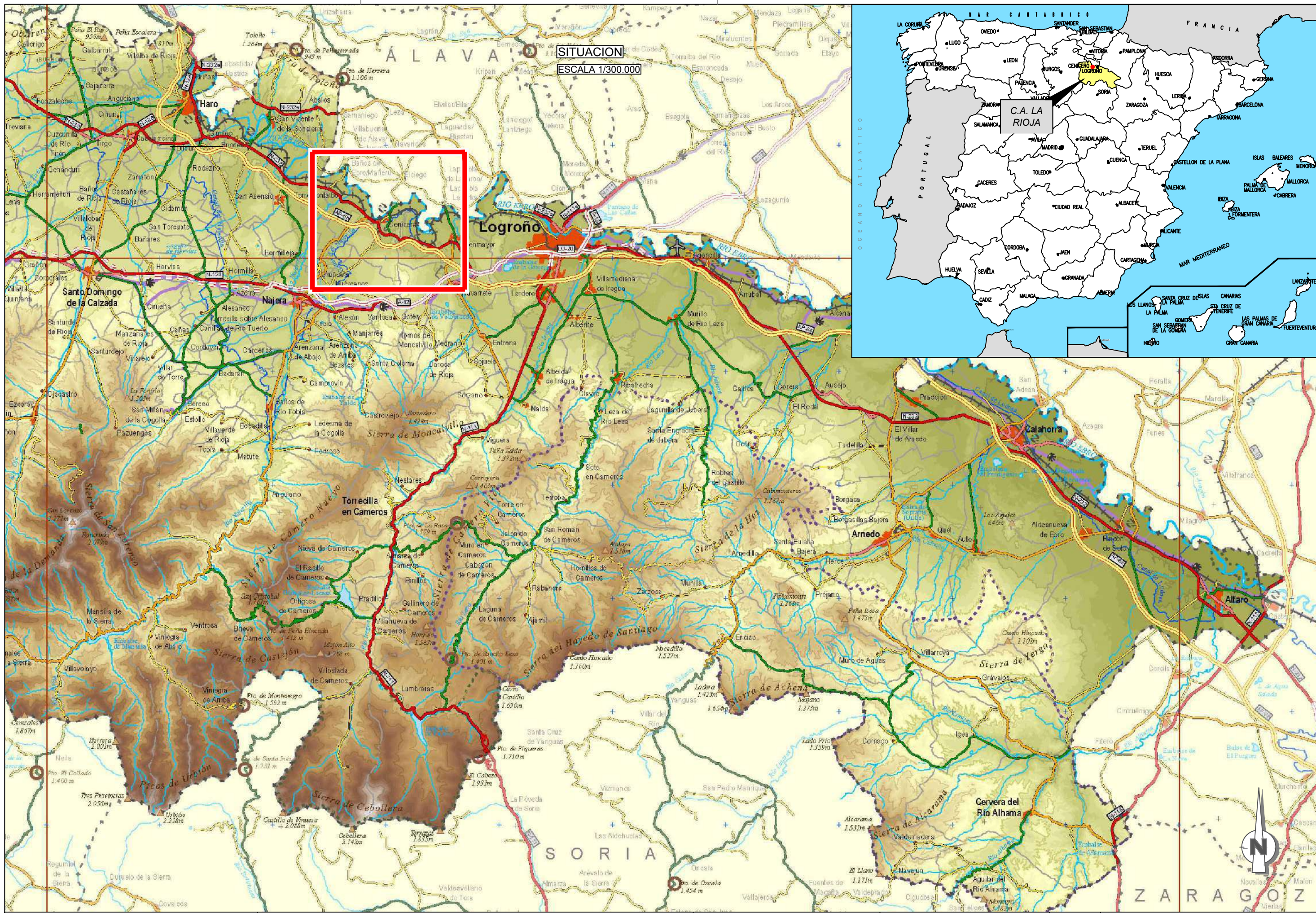
Fdo. Daniel Claver León



Rogamos envíen la contestación a la presente solicitud a la siguiente dirección:

CINGRAL, S.L  
Att: Daniel Claver León (dclaver@cingral.com)  
C/ Santa Cruz, 8, Bajo  
CP 50003, Zaragoza  
Tfno. 976.20.14.62 - Fax: 976.39.88.22

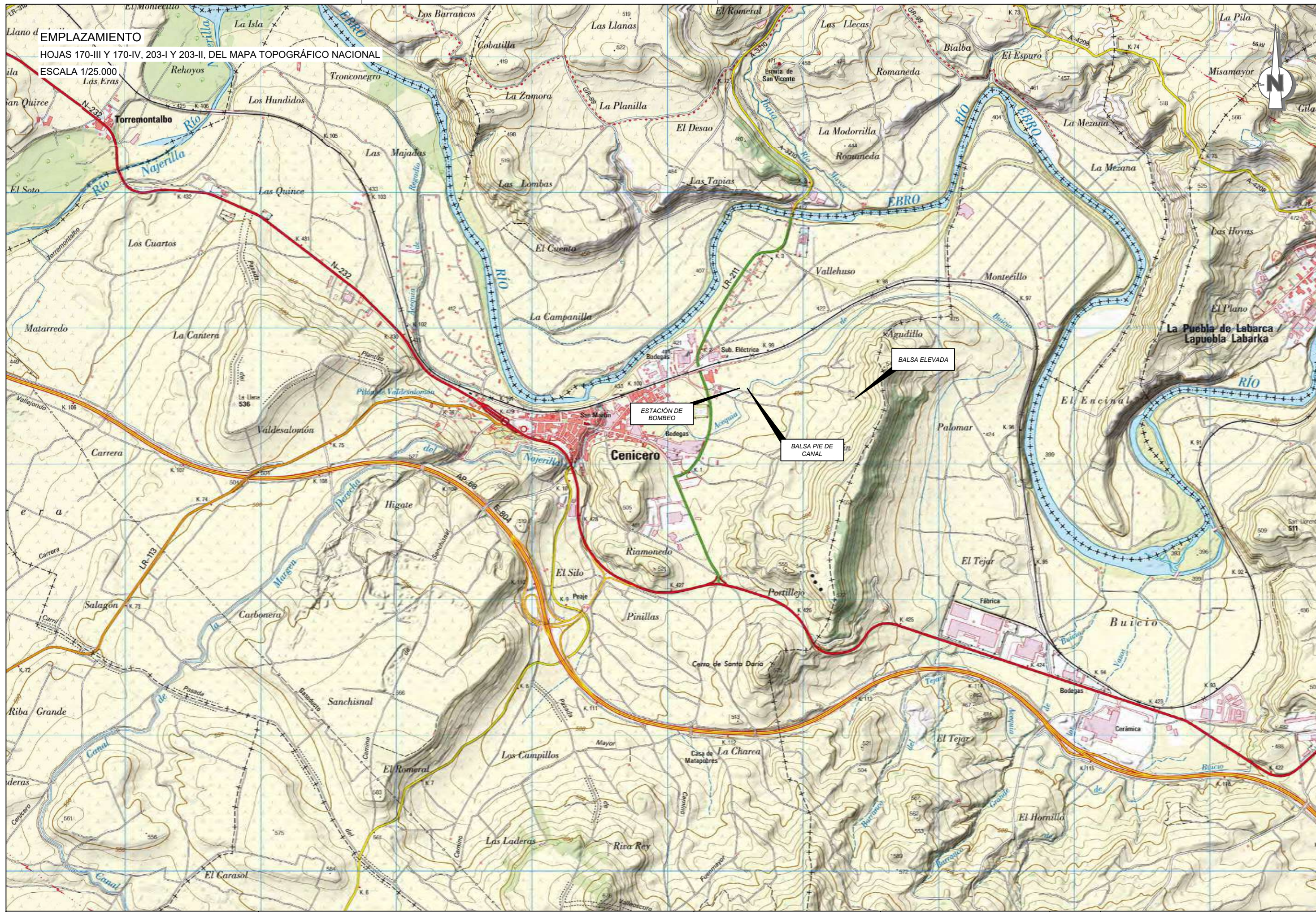
ANEXO 1. PLANO






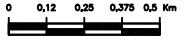
PROMOTOR: <b>COMUNIDAD DE REGANTES CENICERO</b>	TÍTULO DEL PROYECTO: <b>PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)</b>	CONSULTOR:  <b>Cingrat</b> <small>CONSULTORA DE INGENIERÍA</small>	ESCALA: <b>INDICADAS</b> 	FECHA: JULIO DE 2024 REFERENCIA: 24-004	DESIGNACIÓN: <b>SITUACIÓN</b>	Nº DE PLANO: <b>01</b> Nº DE HOJA: <b>1 de 1</b>
--	---	--	--	--	----------------------------------	---



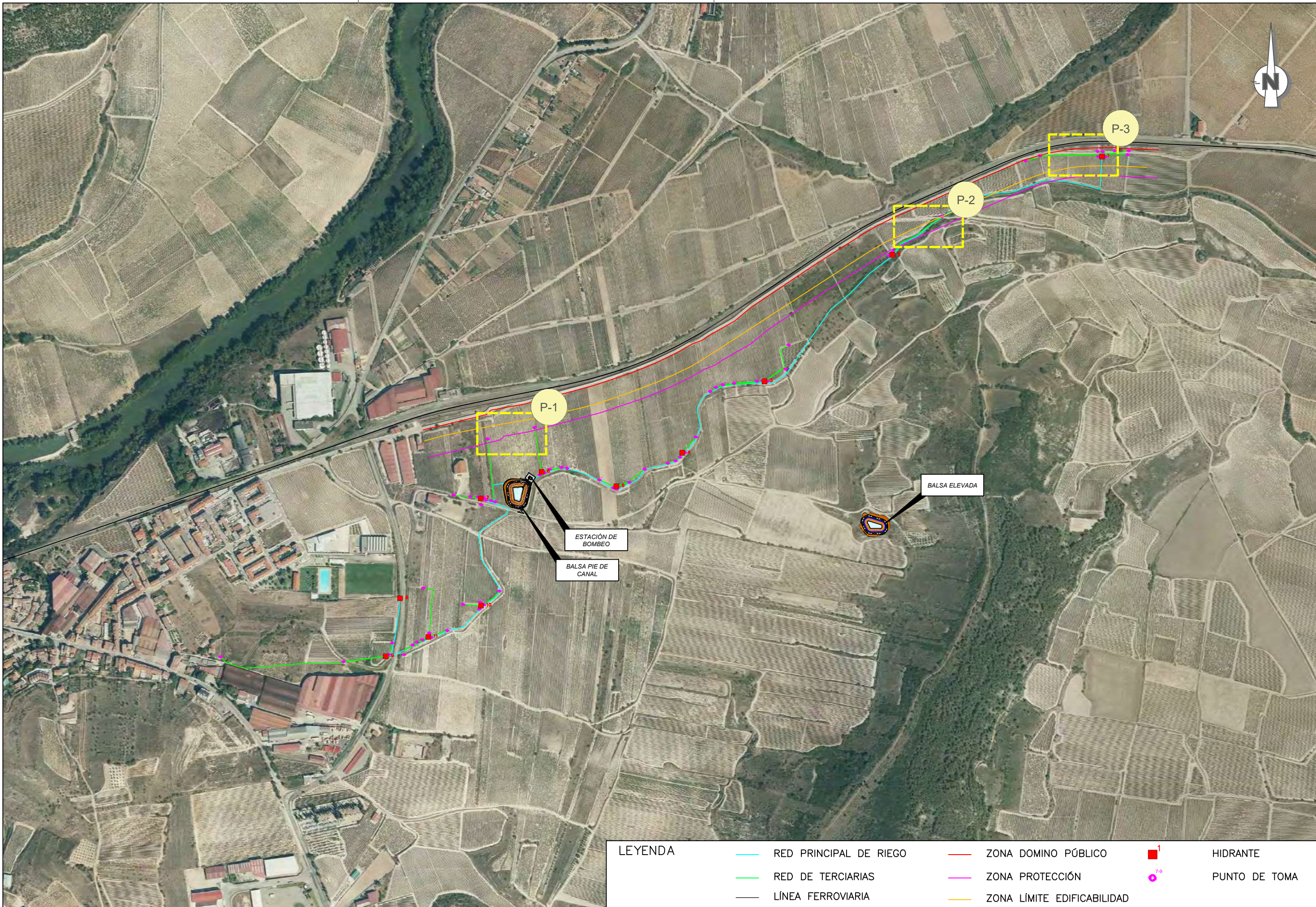


EMPLAZAMIENTO  
 HOJAS 170-III Y 170-IV, 203-I Y 203-II, DEL MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL  
 ESCALA 1/25.000  
 Las Eras



PROMOTOR: <b>COMUNIDAD DE REGANTES          CENICERO</b>	TÍTULO DEL PROYECTO: <b>PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)</b>	CONSULTOR:  <b>Cingrat</b> <small>CONSULTORA DE INGENIERÍA</small>	ESCALA: <b>1 : 25.000</b> 	FECHA: <b>JULIO          DE 2024</b> REFERENCIA: <b>24-004</b>	DESIGNACIÓN: <b>EMPLAZAMIENTO</b>	Nº DE PLANO: <b>02</b> Nº DE HOJA: <b>1 de 1</b>
---	---	--	---	---	--------------------------------------	---





LEYENDA

- |  |                        |  |                            |  |               |
|--|------------------------|--|----------------------------|--|---------------|
|  | RED PRINCIPAL DE RIEGO |  | ZONA DOMINIO PÚBLICO       |  | HIDRANTE      |
|  | RED DE TERCARIAS       |  | ZONA PROTECCIÓN            |  | PUNTO DE TOMA |
|  | LÍNEA FERROVIARIA      |  | ZONA LÍMITE EDIFICABILIDAD |  |               |

PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
**Cingrat**  
CONSULTORA DE INGENIERÍA

ESCALA:  
**1 : 7.500**  
  
UNE A3 GRÁFICAS

FECHA:  
**JULIO DE 2024**  
 REFERENCIA:  
**24-004**

DESIGNACIÓN:  
**PLANTA GENERAL**

Nº DE PLANO:  
**3**  
 Nº DE HOJA:  
**1 de 3**





LEYENDA	
	RED PRINCIPAL DE RIEGO
	RED DE TERCARIAS
	LÍNEA FERROVIARIA
	ZONA DOMINIO PÚBLICO
	ZONA PROTECCIÓN
	ZONA LÍMITE EDIFICABILIDAD
	HIDRANTE
	PUNTO DE TOMA

PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
 CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
  
 FDO:

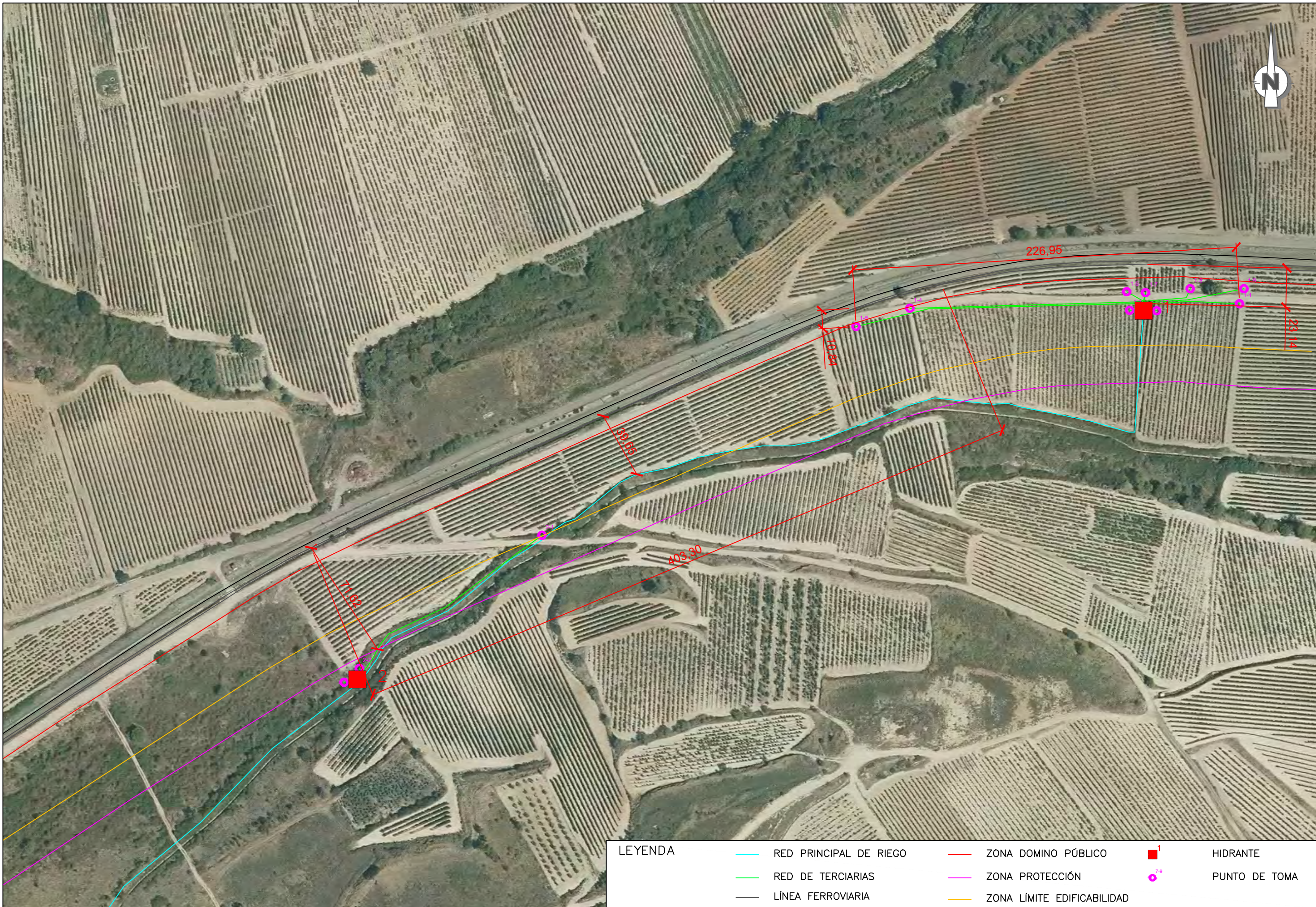
ESCALA:  
 1 : 2.000  
 UNE A3  
  
 GRÁFICAS

FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
**PARALELISMO 1**

Nº DE PLANO:  
**3**  
 Nº DE HOJA:  
**2 de 3**





LEYENDA	
	RED PRINCIPAL DE RIEGO
	RED DE TERCIARIAS
	LÍNEA FERROVIARIA
	ZONA DOMINIO PÚBLICO
	ZONA PROTECCIÓN
	ZONA LÍMITE EDIFICABILIDAD
	HIDRANTE
	PUNTO DE TOMA

PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
 CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
  
 FDO.

ESCALA:  
 1 : 2.000  
 UNE A3

FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
**PARALELISMO 2 Y 3**

Nº DE PLANO:  
**3**  
 Nº DE HOJA:  
**3 de 3**



## Justificante de Presentación

### Datos de los Interesados:

#### Datos del Interesado:

Documento identificativo: B50777556 - CONSULTORA DE INGENIERIA RURAL Y AGROALIMENTARIA SL  
Dirección: Calle Santa Cruz nº 8, Bajo  
Zaragoza 50003 (Provincia: Zaragoza - País: España)  
Teléfono de contacto: 976201462  
Correo electrónico: cingral@cingral.com  
Alerta Email: No Alerta Sms: No

Número de registro: REGAGE24e00052594092  
Número de registro provisional: N/A  
Fecha y hora de presentación: 12/07/2024 07:49:57  
Fecha y hora de registro: 12/07/2024 07:50:04  
Tipo de registro: Entrada  
Oficina de registro electrónico: Reg. Administración General del Estado  
Organismo destinatario: EA0028435 - Adif. Dirección General de Conservación y Mantenimiento  
Organismo raíz: E05065601 - Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana  
Nivel de administración: Administración del Estado

Asunto: SOLICITUD CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE PARALELISMOS.

Expone: La exposición de motivos viene recogida en la documentación adjunta

Solicita: Los condicionantes técnicos de posibles paralelismos, para los tramos en los que la red de riego discurre de forma paralela a la línea de ferrocarril, para que estos puedan ser plasmados en el proyecto que se está redactando.

### Documentos anexados:

Nombre: 01\_Solicitud Adif\_R\_F.pdf

Algoritmo: SHA-512

Huella digital: da625cc99f6e47d0a6a5c629d0e7cc9fb388cad925892c646025f501a3552f08d5776c493c5c1ead273a7084711eec58cf1e90f3d6e734ac641a09f87df1e605

El presente justificante tiene validez a efectos de presentación de la documentación en este Registro Electrónico y no prejuzga la admisión del escrito para su tramitación. La fecha y hora de este Registro Electrónico es la de la Sede electrónica del Punto de Acceso General (<https://sede.administracion.gob.es/>). El inicio del cómputo de los plazos que hayan de cumplir las Administraciones Públicas vendrá determinado por la fecha y hora de presentación en el registro electrónico de cada Administración u organismo.

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

De acuerdo con el Art. 28.7 de la Ley 39/15, el interesado de esta solicitud se responsabiliza de la veracidad de los documentos que presenta.

GOBIERNO DE LA RIOJA  
DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
SERVICIO DE CARRETERAS  
C/ Marqués de Murrieta, nº 76.  
C.P. 26.071, Logroño

---

SOLICITUD DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA CRUCES Y PARALELISMOS EN LA  
CARRETERA LR-211

---

Distinguidos Señores:

D. Daniel Claver León, en nombre de la empresa CINGRAL S.L., domiciliada en Zaragoza, C/Santa Cruz nº 8, Bajo, con CIF nº B-50.777.556 responsable de los trabajos de consultoría y asistencia técnica para la redacción del **"PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)"**.

EXPONE:

Que el mencionado proyecto comprende la modernización integral de las instalaciones de riego de la Comunidad de Regantes de la margen derecha del río Najerilla de Cenicero. Esto supone la instalación de tuberías enterradas para el transporte de agua.

Para la ejecución de dichas instalaciones será necesario cruzar la carretera LR-211 la cual pertenece a la Red de Carreteras Autonómicas de La Rioja.

Se prevé la realización de un cruce siendo las características de este indicadas en la tabla adjunta a continuación.

Tabla 1.- Características del cruce a carretera LR-211

CRUCE	CARRETERA	P.K. (aprox.)	SISTEMA DE CRUCE	DIÁMETRO TUBERÍA	DN VAINA
C-1	LR-211	1+310	Hinca	DN 160 PE	200

El trazado previsto para estos cruces, se plantea tal y como se representa en los planos adjuntos de forma que, se respeten las distancias mínimas marcadas y su afección sea mínima.



Se prevé la realización del cruce mediante una hinca, con una vaina en tubería de acero helicoidado con protección catódica, en cuyo interior se instalará la conducción de agua para riego.

A su vez se presentan diversos paralelismos debidos a las tuberías de distribución soterradas, junto con pequeñas arquetas para albergar elementos hidráulicos como hidrantes de riego. En la mayor parte del tramo de paralelismo, la red de riego ocupa zonas de servidumbre. Ello, debido a la conformación de la zona. En otros casos la zona que se ocupa es la zona de edificabilidad con arquetas de hidrantes y tuberías terciarias de diámetros reducidos.

Tabla 2.- Tramos de paralelismo

TRAMO	CARRETERA	P.K. INICIO (aprox.)	P.K. FIN (aprox.)
1	LR-211	1+310	1+430

Les adjuntamos varios planos de la zona, en los cuales podrán apreciar la ubicación de los paralelismos y las características técnicas de estos.

Considerando todos los aspectos expuestos con anterioridad, SOLICITA:

- Condicionantes técnicos del cruce planteado en la carretera LR-211 para que pueda ser plasmados en el proyecto que se está redactando.
- Condicionantes técnicos de los paralelismos de las tuberías soterradas y las arquetas asociadas.

Sin otro particular y poniéndonos a su disposición para cuantas aclaraciones estimen oportunas, reciban un cordial saludo.

Zaragoza, a 12 de julio de 2024

POR CINGRAL, S.L.

Fdo. D. Daniel Claver León

Rogamos envíen la contestación a la presente solicitud a la siguiente dirección:

CINGRAL, S.L

Att: Daniel Claver León ([dclaver@cingral.com](mailto:dclaver@cingral.com))

C/ Santa Cruz, 8, Bajo

CP 50003, Zaragoza Tfno. 976.20.14.62 - Fax: 976.39.88.22



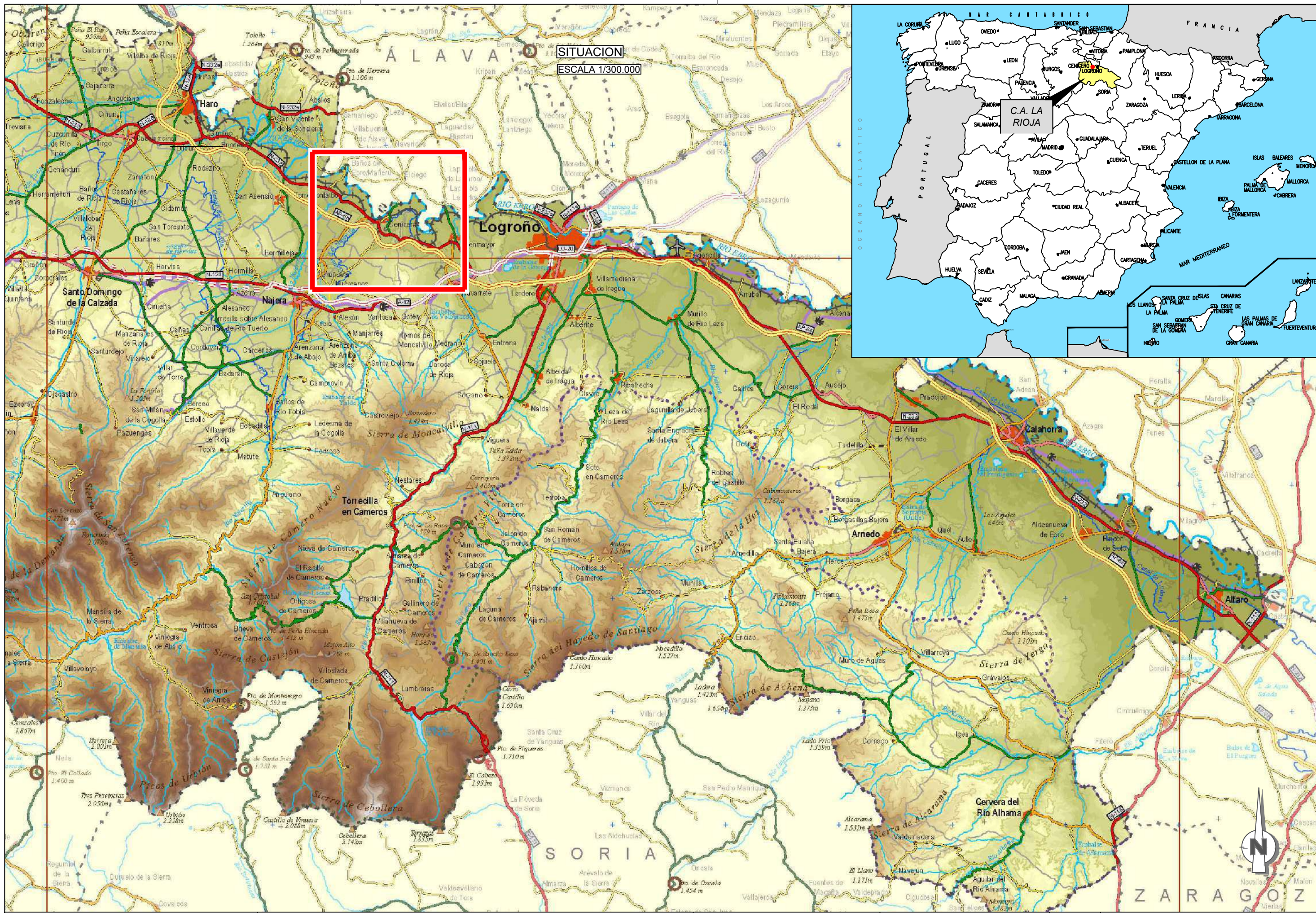
C/ Santa Cruz 8, Bajo, 50003 Zaragoza


Tel: 976 20 14 62 / Fax: 976 39 88 22

e\_mail: [dclaver@cingral.com](mailto:dclaver@cingral.com)

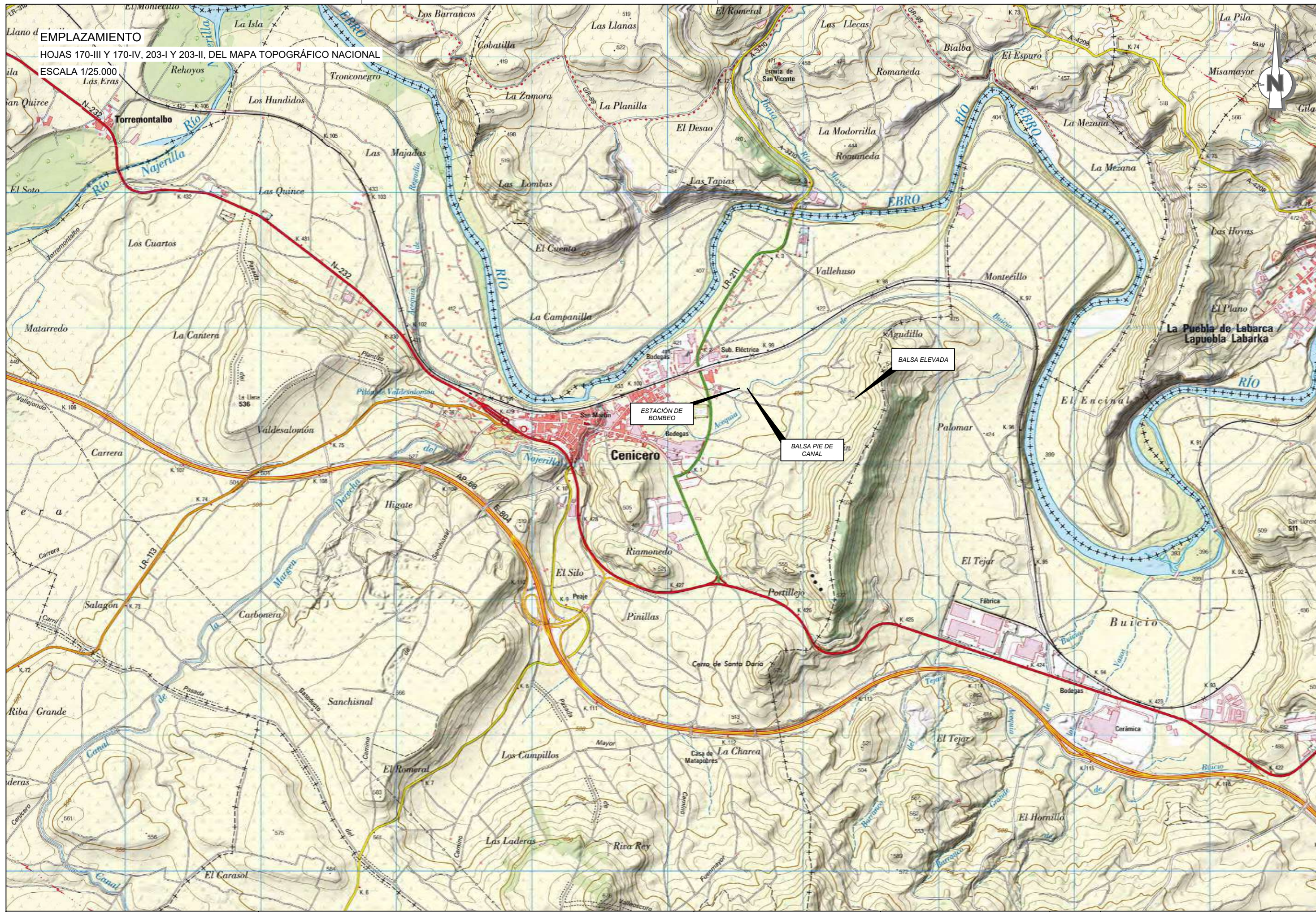
ANEXO 1. PLANOS




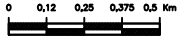


PROMOTOR: <b>COMUNIDAD DE REGANTES CENICERO</b>	TÍTULO DEL PROYECTO: <b>PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)</b>	CONSULTOR:  <b>Cingrat</b> CONSULTORA DE INGENIERÍA	ESCALA: <b>INDICADAS</b> UNE A3	FECHA: <b>JULIO DE 2024</b> REFERENCIA: <b>24-004</b>	DESIGNACIÓN: <b>SITUACIÓN</b>	Nº DE PLANO: <b>01</b> Nº DE HOJA: <b>1 de 1</b>
--	---	---	---------------------------------------	--	----------------------------------	---

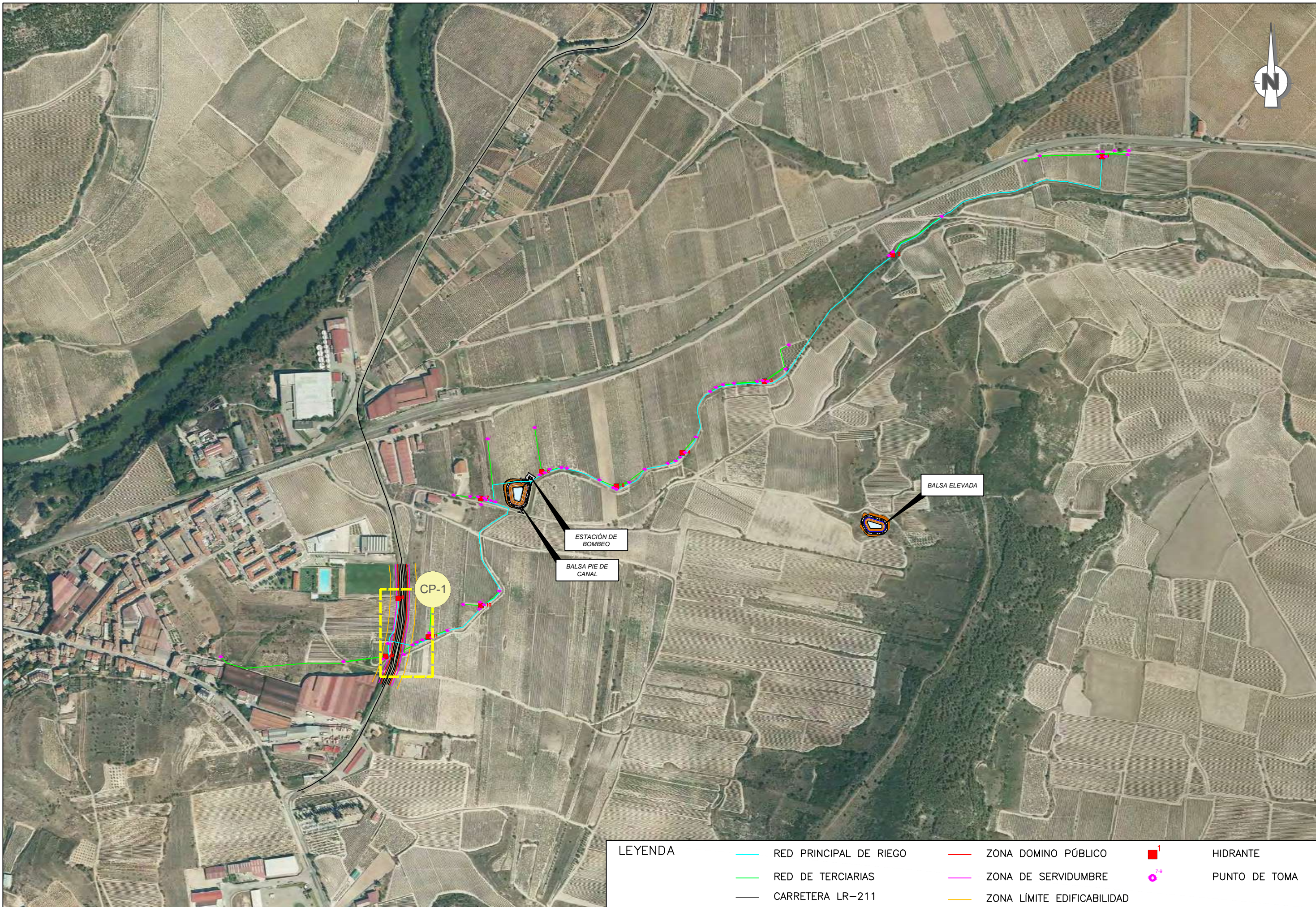




**EMPLAZAMIENTO**  
 HOJAS 170-III Y 170-IV, 203-I Y 203-II, DEL MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL  
 ESCALA 1/25.000

PROMOTOR: <b>COMUNIDAD DE REGANTES          CENICERO</b>	TÍTULO DEL PROYECTO: <b>PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)</b>	CONSULTOR:  <b>Cingrat</b> <small>CONSULTORA DE INGENIERÍA</small>	ESCALA: <b>1 : 25.000</b> 	FECHA: <b>JULIO          DE 2024</b> REFERENCIA: <b>24-004</b>	DESIGNACIÓN: <b>EMPLAZAMIENTO</b>	Nº DE PLANO: <b>02</b> Nº DE HOJA: <b>1 de 1</b>
---	---	--	---	---	--------------------------------------	---





LEYENDA

- RED PRINCIPAL DE RIEGO
- RED DE TERCARIAS
- CARRETERA LR-211
- ZONA DOMINIO PÚBLICO
- ZONA DE SERVIDUMBRE
- ZONA LÍMITE EDIFICABILIDAD
- <sup>1</sup> HIDRANTE
- <sup>79</sup> PUNTO DE TOMA

PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)\***

CONSULTOR:  
  
 FDO:

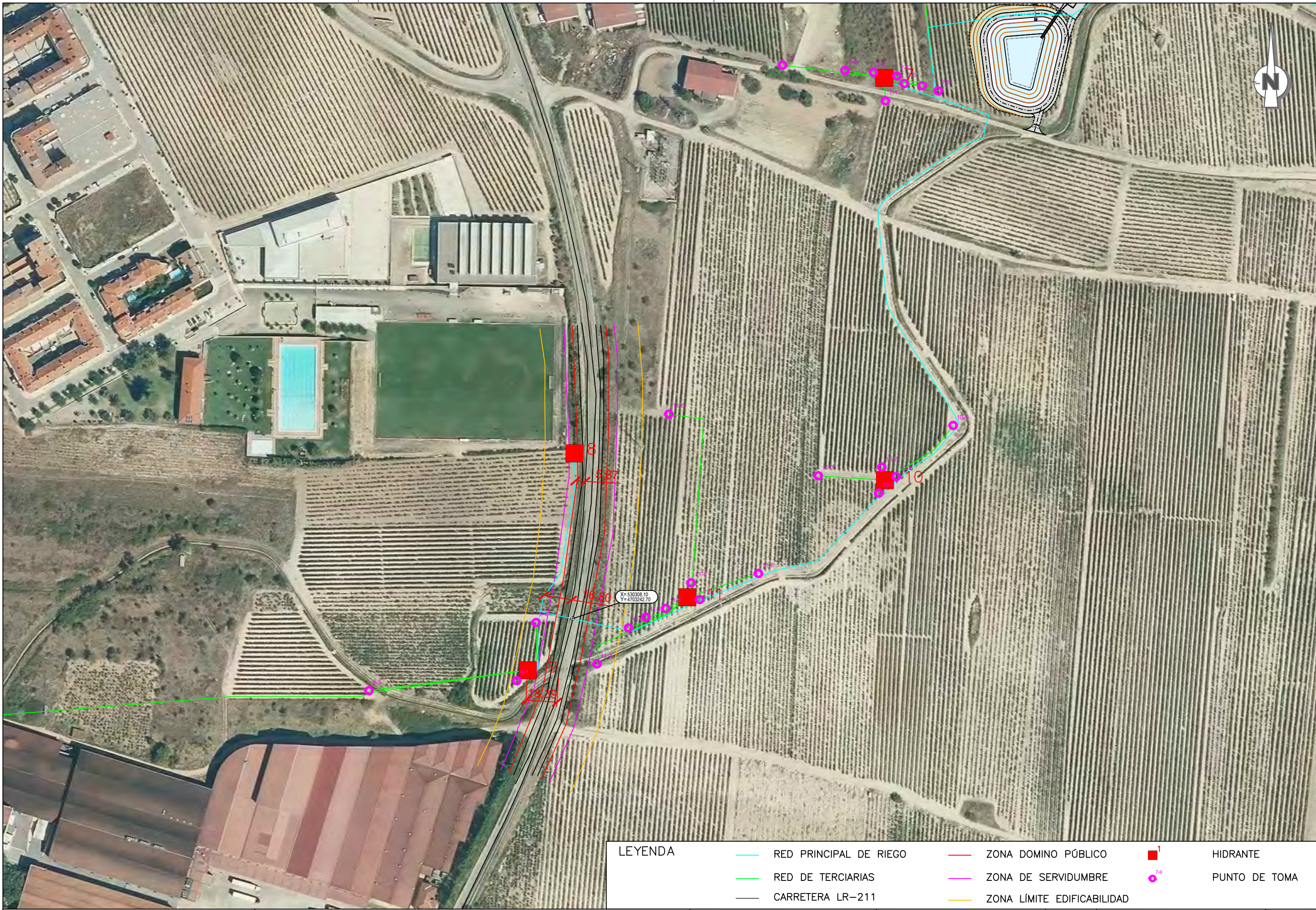
ESCALA:  
**1 : 7.500**  
 UNE A3

FECHA:  
**JULIO DE 2024**  
 REFERENCIA:  
**24-004**

DESIGNACIÓN:  
**PLANTA GENERAL**

Nº DE PLANO:  
**3**  
 Nº DE HOJA:  
**1 de 2**





LEYENDA	
	RED PRINCIPAL DE RIEGO
	RED DE TERCIARIAS
	CARRETERA LR-211
	ZONA DOMINIO PÚBLICO
	ZONA DE SERVIDUMBRE
	ZONA LÍMITE EDIFICABILIDAD
	HIDRANTE
	PUNTO DE TOMA

PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
**Cingrat**  
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

ESCALA:  
 1 : 2.000  
 UNO A3

FECHA:  
 JULIO DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
**CRUCE Y PARALELISMO**

Nº DE PLANO:  
**3**  
 Nº DE HOJA:  
**2 de 2**



CINEGRAL, S.L.  
C/ SANTA CRUZ, 8 BAJO  
50003 ZARAGOZA  
(ZARAGOZA)

### COMUNICACIÓN DE INFORMACIÓN PROCEDIMENTAL (INICIO DE PROCEDIMIENTO)

En esta Dirección General de Infraestructuras ha sido recibida su solicitud de autorización de ocupación de zona de influencia de carreteras autonómicas, iniciando así un procedimiento administrativo, cuyas cuestiones más importantes se exponen a continuación. Se indica expresamente que el presente documento contiene meramente la información relativa al procedimiento que ha iniciado, emitido en virtud de lo dispuesto en el artículo 21.4 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y el mismo no supone permiso para el inicio de las actuaciones para las cuales ha solicitado autorización. En el caso de que éstas se iniciaran sin contar con la preceptiva autorización, o sin ajustarse a lo autorizado, podrá suponer la comisión de una infracción administrativa por su parte, y por tanto, ser objeto de expediente sancionador.

<b>Nº Expediente:</b>	2024/0240 PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE ZONA REGABLE DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN LR-211 DE CENICERO
<b>Normativa que resulta de aplicación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ley 2/1991, de 7 de marzo, de carreteras de la Comunidad Autónoma de La Rioja.</li> <li>- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras del Estado, de aplicación supletoria en esta Comunidad Autónoma.</li> </ul>
<b>Plazo para resolver:</b>	El plazo para dictar y notificar la resolución que autorice o deniegue su solicitud es de <b>TRES (3) MESES</b> a contar desde el día siguiente a la fecha de recepción de su solicitud en el órgano competente para su tramitación, siendo dicha fecha el día: 17/07/2024
<b>Transcurso del plazo de tres meses:</b>	<p>En el caso de que transcurridos los tres meses antedichos no hubiera recibido resolución alguna, deberá entender <b>DESESTIMADA</b> su solicitud, pudiendo interponer el oportuno recurso de alzada ante el Consejero de Política Local, Infraestructuras y Lucha contra la Despoblación o en el plazo de un mes contado a partir del día siguiente al del vencimiento del plazo de contestación en tiempo y forma.</p> <p>Aunque <u>ello no impide que continúe vigente la obligación de resolver</u> por parte de esta Administración, establecida en el artículo 21 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.</p>

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE <small>en formato PDF/A 1.7 Firma PAdeS. Custodiado en repositorio seguro del Gobierno de La Rioja.</small>			Pág. 1 / 3
<b>Expediente</b>	<b>Tipo</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Nº Documento</b>
00860-2024/085691	Oficio	Solicitudes y remisiones generales	2024/0625705
<b>Cargo</b>	<b>Firmante / Observaciones</b>		<b>Fecha/hora</b>
1 Ayudante Administrativo			
2			

<b>Órgano encargado de tramitar y resolver su procedimiento:</b>	<p>Dirección General de Infraestructuras.</p> <p>Usted puede dirigir sus consultas relacionadas con el procedimiento administrativo a la siguiente dirección:                  Consejería de Política Local, Infraestructuras y Lucha contra la Despoblación                  Dirección General de Infraestructuras                  C/ Marqués de Murrieta, 76                  26071 Logroño</p> <p>O al siguiente teléfono: 941 29 11 00 (extensiones 33530 y 33540)</p>
--	---

Asimismo, se le informa de que el objeto del presente procedimiento está sujeto a la Ley 6/2002, de 18 de octubre de tasas y precios públicos, por lo que de conformidad con lo dispuesto en la misma, deberá abonar el importe de las tasas, así como de la fianza, que en su caso y en virtud de las características de lo autorizado se le exijan, antes de que se dicte la resolución que finalice el presente procedimiento.

Por último, se le facilita a continuación información relativa a la protección de datos personales:

<b>RESPONSABLE DEL TRATAMIENTO</b>	Consejería de Política Local, Infraestructuras y Lucha contra la Despoblación: Dirección General de Infraestructuras
<b>FINALIDAD</b>	Tramitación de las solicitudes de autorización de actuaciones en zona de influencia de carreteras
<b>LEGITIMACIÓN</b>	Cumplimiento de una obligación legal
<b>DESTINATARIOS DE CESIONES O TRANSFERENCIAS INTERNACIONALES DE DATOS</b>	No se cederán ni se transferirán datos personales salvo obligación legal
<b>DERECHOS</b>	Acceso, rectificación, supresión, oposición, portabilidad y limitación al tratamiento

<b>DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE</b> en formato PDF/A 1.7 Firma PAdES. Custodiado en repositorio seguro del Gobierno de La Rioja.			<b>Pág. 2 / 3</b>
<b>Expediente</b>	<b>Tipo</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Nº Documento</b>
00860-2024/085691	Oficio	Solicitudes y remisiones generales	2024/0625705
<b>Cargo</b>	<b>Firmante / Observaciones</b>		<b>Fecha/hora</b>
1 Ayudante Administrativo			
2			

<b>RESPONSABLE DEL TRATAMIENTO DE SUS DATOS</b>	<p>Identidad: Consejería de Política Local, Infraestructuras y Lucha contra la Despoblación:  Dirección General de Infraestructuras  Dirección: Calle Marqués de Murrieta, 76, 26071, Logroño  Teléfono: 941-291286  Correo electrónico: dg.infraestructuras@larioja.org</p>
<b>Delegado de protección de datos</b>	<p>Teléfono: 941-291286  Correo electrónico: dg.infraestructuras@larioja.org</p>
<b>FINALIDAD DEL TRATAMIENTO DE SUS DATOS PERSONALES</b>	<p>Tratamos sus datos personales con la única finalidad de poder tramitar las solicitudes de autorización de actuaciones en zona de influencia de carreteras. Sus datos personales serán conservados durante el tiempo imprescindible para la tramitación y resolución del procedimiento. Será de aplicación la normativa de archivos y documentación.</p>
<b>LEGITIMACIÓN DEL TRATAMIENTO DE SUS DATOS PERSONALES</b>	<p>Cumplimiento de una obligación legal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) La Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras del Estado</li> <li>b) Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras</li> <li>c) Ley 2/1991, de 7 de marzo, de carreteras de la Comunidad Autónoma de La Rioja.</li> </ul>
<b>DESTINATARIOS DE CESIONES O TRANSFERENCIAS INTERNACIONALES DE DATOS</b>	<p>No se cederán ni se transferirán datos personales salvo obligación legal</p>
<b>DERECHOS DE LAS PERSONAS INTERESADAS</b>	<p>El interesado podrá ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación al tratamiento y portabilidad en relación a sus datos personales dirigiéndose por escrito a la dirección postal de la Consejería de Política Local, Infraestructuras y Lucha contra la Despoblación, en la dirección arriba indicada o bien a través de la dirección de correo electrónico dg.obraspublicas.oopp@larioja.org, facilitando copia de su DNI o documento identificativo equivalente. Los usuarios también podrán dirigirse a la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) para presentar una reclamación cuando no considere debidamente atendida su solicitud</p>

Lo que le comunico para su conocimiento y efectos oportunos.

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE <small>en formato PDF/A 1.7 Firma PAdES. Custodiado en repositorio seguro del Gobierno de La Rioja.</small>			Pág. 3 / 3
Expediente	Tipo	Procedimiento	Nº Documento
Cargo	Firmante / Observaciones		Fecha/hora
00860-2024/085691	Oficio	Solicitudes y remisiones generales	2024/0625705
1 Ayudante Administrativo			
2			



## NOTIFICACIONES - CERTIFICADO

El Gobierno de La Rioja certifica que la notificación 1.366.926 emitida por Consejería de Política Local, Infraestructuras y Lucha contra la Despoblación enviada al destinatario con NIF B50777556 fue puesta a disposición con fecha y hora 17-07-2024 a las 09:36:05 y recogida con fecha y hora 17-07-2024 a las 09:38:12 por la persona física ROSENDO GABRIEL CASTILLO LOPEZ con NIF 17148107C con un certificado de persona jurídica cuyo titular es CONSULTORA DE INGENIERIA RURAL Y AGROALIMENTARIA SL emisor FNMT-RCM en vigor en la fecha de recogida.

El contenido e integridad de esta certificación podrá ser verificado introduciendo el código de verificación que se muestra en el margen derecho de este certificado en la dirección [www.larioja.org/verificacion](http://www.larioja.org/verificacion).

### NOTIFICACIÓN

Número: 1.366.926  
Puesta a disposición: 17-07-2024 a las 09:36:05  
Registro general: Número 164246. Fecha 17-07-2024 a las 09:36:04

### ACUSE DE RECIBO

Recibido por: ROSENDO GABRIEL CASTILLO LOPEZ, NIF 17148107C  
CINGRAL, S.L., NIF B50777556  
Fecha: 17-07-2024 a las 09:38:12  
Tipo: Aceptada

### REMITENTE

Órgano competente: Consejería de Política Local, Infraestructuras y Lucha contra la Despoblación  
Dirección General de Infraestructuras  
Procedimiento: 00860 Solicitudes y remisiones generales  
Referencia: 00860-2024/085691  
2024/0240 CINGRAL, S.L., PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA, LR-211, P.K. 1 310, CENICERO, B50777556  
Acto administrativo: Inicio de procedimiento  
Notificación: 2024\_0240 IPRO.pdf

AYUNTAMIENTO DE CENICERO  
CONCEJALÍA DE AGRICULTURA  
Plaza de España nº12  
Cenicero, La Rioja

---

SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA ORDENANZA DE CAMINOS  
RURALES RELATIVA A LA DISTANCIA DE INFRAESTRUCTURAS

---

Excelentísimo Ayuntamiento de Cenicero:

D. Daniel Claver León, en nombre de la empresa CINGRAL, domiciliada en Zaragoza, C/Santa Cruz nº 8, Bajo, con CIF nº B-50.777.556 responsable de los trabajos de consultoría y asistencia técnica para la redacción del "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)", en representación de la Comunidad de Regantes de la margen derecha del río Najerilla de Cenicero, promotora de dicho proyecto.

EXPONE:

Que la Comunidad de Regantes de la margen derecha del río Najerilla de Cenicero pretende llevar a cabo la modernización de la zona regable mediante la redacción del mencionado proyecto, para ello se precisa de la instalación de conducciones a presión, surgiendo ciertos cruces y tramos de paralelismos de la red con caminos rurales.

Características de la actuación:

La zona regable se conforma por una red de riego, dos balsas de regulación y una estación de bombeo. El agua procedente del Canal de la margen derecha del río Najerilla abastece la balsa de pie de canal, desde la misma se alimentará la estación de bombeo. Desde la estación de bombeo se sube el agua a una balsa elevada, desde ésta se abastece a la red.

La red dispondrá de diámetros variables comprendidos entre los DN 90 a DN 225 mm siendo el único material proyectado el PEAD.

Además de las redes principal, debido al tamaño de las parcelas agrícolas a abastecer, se distribuyen desde los hidrantes tuberías terciarias de reparto. Estas tuberías serán de PEAD con diámetros comprendidos entre 32 y 90 mm de diámetro.

Como parte de la instalación, se dispondrán arquetas asociadas a las tuberías principales. Existiendo dos tipologías de arquetas. Arquetas de planta circular de 1 m de diámetro, y una altura sobre el terreno de 60-70 cm, para albergar ventosas y desagües de las redes. Y arquetas de planta rectangular 2x1,5 m y una altura de 2 m, para albergar los hidrantes de riego.

En revisión de la documentación disponible, se observa la disposición de la modificación del Reglamento de mantenimiento de los caminos, la Ordenanza de construcción, mejora, conservación y mantenimiento de caminos rurales, la Ordenanza de guarderío y Reglamento de mantenimiento de caminos, de fecha 5 de agosto de 2020.

En la citada ordenanza se especifican diversos aspectos entre los que se incluye la distancia a mantener entre el límite del camino municipal y plantaciones o elementos constructivos.

En el caso que nos atañe, y como se cita en la descripción previa, las actuaciones serán soterradas, no impidiendo la circulación de vehículos, a excepción de las arquetas para ventosas y desagües, que sobresalen del terreno 60-70 cm, siendo estos elementos puntuales y no infraestructuras lineales paralelos al camino.

En el caso de cruces de las tuberías con los caminos se plantea la realización mediante la instalación de una camisa realizada con tubería de hormigón, por la cual cruzaría la tubería de riego. El relleno de la zanja se realizaría con material seleccionado compactado hasta la parte superior, dejando los últimos 20 cm para el relleno con zahorra compactada y reponiendo el firme a su estado original.

Siendo expuestas las características de la actuación, se adjunta en el Anexo 1, los planos de la zona de actuación proyectada.

SOLICITA:

- Conocer los condicionantes aplicables en relación a los caminos, en el caso de obras de instalación de tuberías.
- Conocer los condicionantes para el cruce de tuberías bajo caminos. En caso de que existiera alguno tipificado. En caso contrario, se aplicaría la metodología de cruce anteriormente descrita.

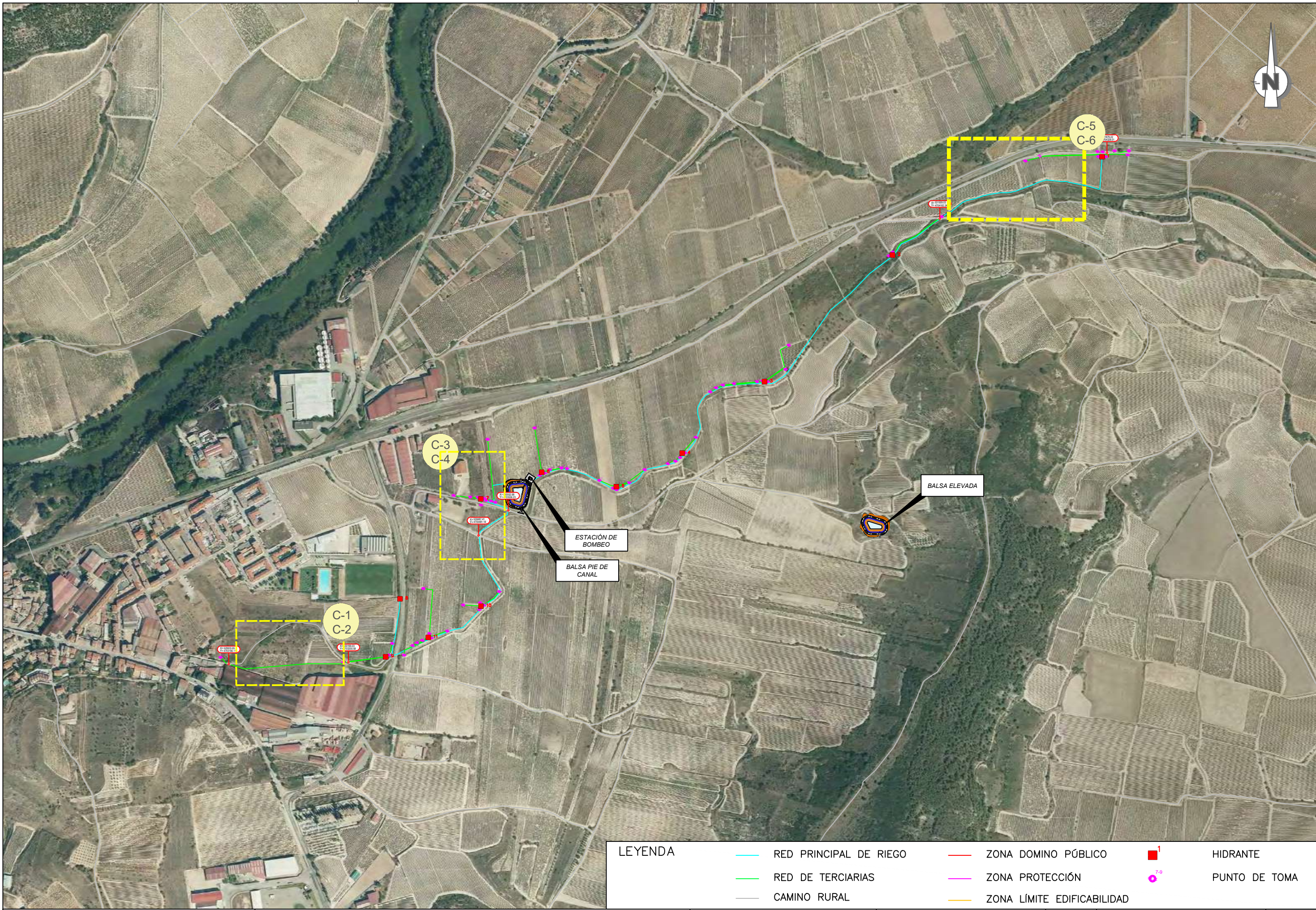
Esperando que sea atendida esta petición, y quedando a su disposición para las aclaraciones necesarias, les saluda atentamente

En Zaragoza, a 12 de julio de 2024

Fdo: Daniel Claver León

## ANEXO 1. PLANOS





LEYENDA			
	RED PRINCIPAL DE RIEGO		ZONA DOMINIO PÚBLICO
	RED DE TERCIARIAS		ZONA PROTECCIÓN
	CAMINO RURAL		ZONA LÍMITE EDIFICABILIDAD
			HIDRANTE
			PUNTO DE TOMA

PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

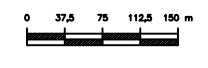
CONSULTOR:  
**Cingral**  
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

ESCALA:  
**1 : 7.500**  
 UNE A3

FECHA:  
**JULIO DE 2024**

DESIGNACIÓN:  
**PLANTA GENERAL**

Nº DE PLANO:  
**1**  
 Nº DE HOJA:  
**1 de 4**







LEYENDA

- RED PRINCIPAL DE RIEGO
- RED DE TERCIARIAS
- CAMINO RURAL
- ZONA DOMINIO PÚBLICO
- ZONA PROTECCIÓN
- ZONA LÍMITE EDIFICABILIDAD
- <sup>1</sup> HIDRANTE
- <sup>7,8</sup> PUNTO DE TOMA

PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
  
 FDO.

ESCALA:  
 1 : 2.000  
 UNE A3

FECHA:  
 JULIO DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
**CRUCE 1 Y 2**

Nº DE PLANO:  
 1  
 Nº DE HOJA:  
 2 de 4





LEYENDA			
	RED PRINCIPAL DE RIEGO		ZONA DOMINIO PÚBLICO
	RED DE TERCARIAS		ZONA PROTECCIÓN
	CAMINO RURAL		ZONA LÍMITE EDIFICABILIDAD
	HIDRANTE		PUNTO DE TOMA

PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
**Cingral**  
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

ESCALA:  
 1 : 2.000

UNE A3

FECHA:  
 JULIO DE 2024

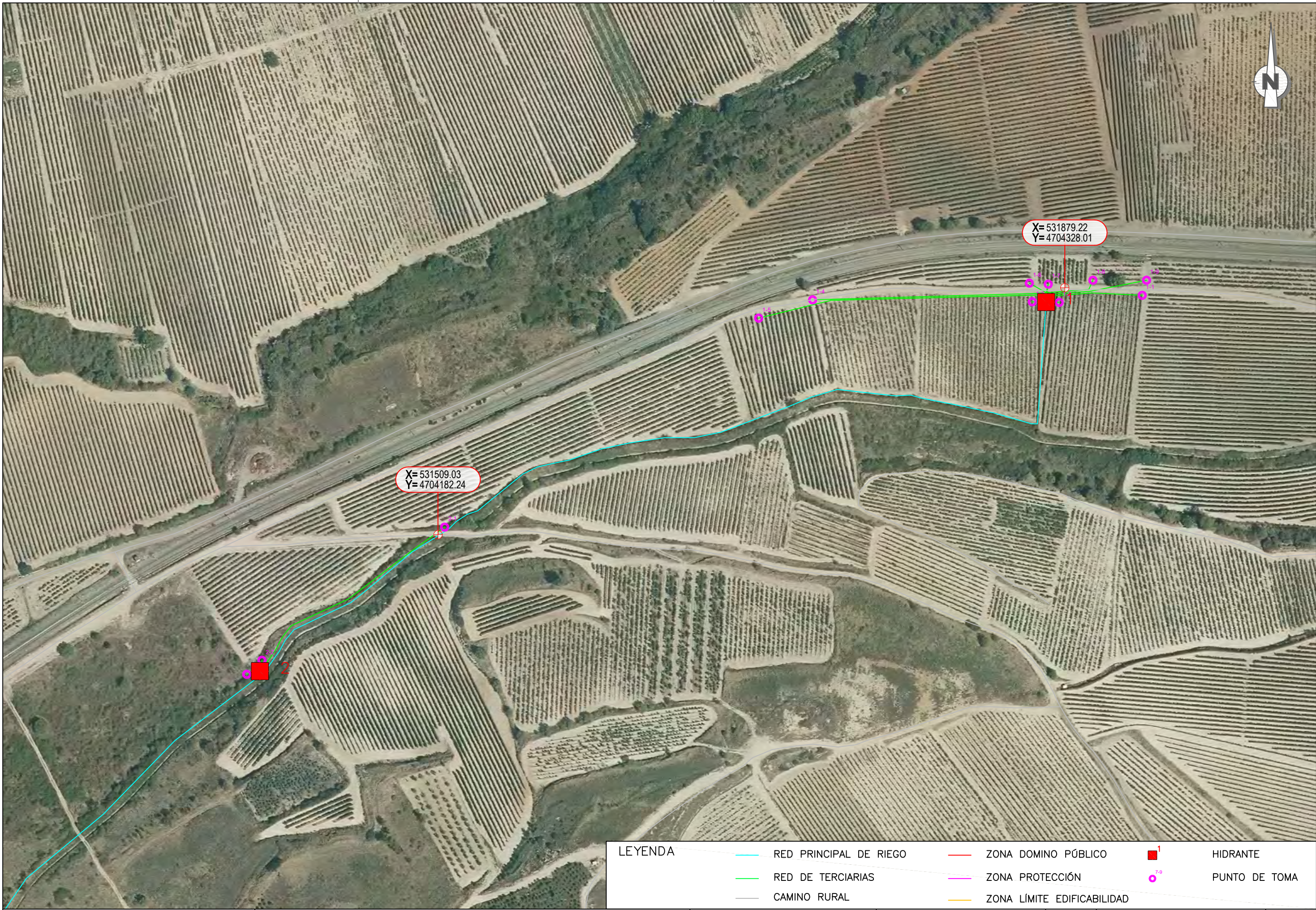
REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
**CRUCE 3 Y 4**

Nº DE PLANO:  
 1

Nº DE HOJA:  
 3 de 4





LEYENDA			
	RED PRINCIPAL DE RIEGO		ZONA DOMINIO PÚBLICO
	RED DE TERCARIAS		ZONA PROTECCIÓN
	CAMINO RURAL		ZONA LÍMITE EDIFICABILIDAD
			HIDRANTE
			PUNTO DE TOMA

PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
 CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL DE UNA ZONA REGABLE DE 41,8 HA DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN EL T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
  
**Cingral**  
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

ESCALA:  
 1 : 2.000  
  
 UNE A3 GRÁFICAS

FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
**CRUCE 5 Y 6**

Nº DE PLANO:  
 1  
 Nº DE HOJA:  
 4 de 4



## **ANEJO N° 17.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

## ÍNDICE

### ANEJO 17.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

<b>1 OBJETO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 CONTENIDO DEL DOCUMENTO.....</b>	<b>1</b>
<b>3 ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>1</b>
<b>4 EXCEDENTE DE TIERRAS .....</b>	<b>2</b>
<b>4.1 BALSAS PIE DE CANAL.....</b>	<b>2</b>
<b>4.2 BALSAS ELEVADA.....</b>	<b>2</b>
<b>4.3 ESTACIÓN DE BOMBEO Y CAMPO FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>2</b>
<b>4.4 REDES DE RIEGO .....</b>	<b>2</b>
<b>5 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA .....</b>	<b>2</b>
<b>6 OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>	<b>3</b>
<b>7 ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN EL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>	<b>5</b>
<b>8 MARCO LEGISLATIVO .....</b>	<b>5</b>

### APENDICE 1. -PLANOS

## ANEJO 17.-PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

### 1 OBJETO

En el presente anejo, se trata de realizar una planificación, establecer unas directrices y elaborar una serie de recomendaciones y obligaciones que se deberán tener en cuenta y cumplir durante el transcurso de la obra en cuanto al tratamiento de los residuos que se produzcan en la misma, propios de las diferentes actuaciones que existan, y en cumplimiento de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

De acuerdo con el mencionada Ley se realizará una separación de los distintos residuos que se vayan a generar en obra, y se procederá a su traslado a un lugar conveniente para su tratamiento.

Consiguiendo principalmente, con la aplicación de este Ley, que todos aquellos residuos que se generan de las obras de construcción, sean tratados de manera que se aprovechen al máximo desde el punto de vista de reciclado y reutilización de los materiales obtenidos en dichas demoliciones, evitando así, el depósito directo de todos estos materiales en un vertedero público cualquiera sin ningún tipo de tratamiento previo.

### 2 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- Una cuantificación del volumen y caracterización de los residuos de construcción y demolición, así como un inventario de los residuos peligrosos que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto y las operaciones de gestión a las que se destinarán los residuos.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinaran los residuos que se generaran en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la

### 3 ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

En este apartado, se presenta una estimación de la cantidad de residuos generados en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Lista Europea de Residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER).

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 5 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,0 Tn/m<sup>3</sup>. Se ha considerado como superficie construida la correspondiente al 50% edificios que comprende la explanada de la fotovoltaica y la estación de bombeo, un 8% de la zona de desbroce de las balsas, un 4 % de la longitud total de las redes de distribución, considerando así los elementos puntuales que conforman la red (seccionamientos, hidrantes,...) únicamente considerando ese porcentaje de la longitud debido a que las actuaciones son mayoritariamente movimientos de tierras que se considera que no van a generar residuos al reutilizarse en la propia obra para rellenos.

En la siguiente tabla se incluye una estimación de los residuos, clasificados según la lista LER "Lista Europea de Residuos":

**Tabla 1.** Definición de la Tipología y Estimación de Residuos de la Construcción

RESIDUOS DE OBRA					
Código CER	Tipología	% de peso	Peso Residuo (T)	Densidad (Entre 1,5 y 0,5)	Volumen Residuo (m <sup>3</sup> )
170101 (hormigón)	Inerte	0,422	16,13	1,50	10,77
170904 (residuos mezclados de la construcción y de la demolición diferentes de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903)	Inerte	0,290	11,09	1,50	7,41
170405 (Hierro y acero)	No Especial	0,100	3,82	1,50	2,55
170201 (madera)	No Especial	0,050	1,91	0,60	3,19
170203 (plástico)	No Especial	0,100	3,82	0,90	4,25
150101 (envases de papel y cartón)	No Especial	0,010	0,38	0,90	0,42
170604 (materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 170601 y 170603)	No Especial	0,003	0,11	1,31	0,08
170103 (tejas y materiales cerámicos)	No Especial	0,010	0,38	1,49	0,25
170411 (cables distintos de los especificados en el código 170410)	No Especial	0,001	0,04	1,30	0,03
170802 (materiales de construcción diferentes de los especificados en el código 170801)	No Especial	0,003	0,11	1,20	0,09

RESIDUOS DE OBRA					
Código CER	Tipología	% de peso	Peso Residuo (T)	Densidad (Entre 1,5 y 0,5)	Volumen Residuo (m <sup>3</sup> )
080112 (residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 080111)	No Especial	0,003	0,11	1,20	0,09
150110* (envases que contengan sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas: pinturas, barnices, disolventes, adhesivos, siliconas, aerosoles, etc.)	Especial	0,003	0,11	0,90	0,12
080409* (residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas)	Especial	0,001	0,04	0,25	0,16
050105* (vertido de hidrocarburos)	Especial	0,001	0,04	0,25	0,16
120110* (aceites sintéticos de mecanizado)	Especial	0,003	0,11	0,50	0,22
<b>TOTAL</b>			<b>38,20</b>		<b>29,79</b>

#### 4 EXCEDENTE DE TIERRAS

En el presente proyecto se plantea la construcción de una balsa a Pie de Canal y una balsa Elevada, las cuales presentan los siguientes excedentes de tierras:

##### 4.1 BALSAS PIE DE CANAL

- Balsa Pie de Canal, con capacidad de 3.472,95 m<sup>3</sup>. Se prevé un excedente de unos 15,705m<sup>3</sup>.

Este excedente de tierras de la balsa de Pie de Canal se utilizará prácticamente en su totalidad para la nivelación y adecuación de las parcelas donde se ubica la propia balsa de regulación, mediante el aporte de tierras y la revegetación de la misma, además este excedente podrá ser utilizado para la nivelación de parcelas incluidas dentro de la modernización de comuneros que así lo soliciten.

##### 4.2 BALSAS ELEVADA

- Balsa Elevada, con capacidad de 2.348,55 m<sup>3</sup>. Se prevé un excedente de unos 4186,67m<sup>3</sup>.

Este excedente de tierras de la balsa Elevada regulación se utilizará prácticamente en su totalidad para la nivelación y adecuación de las parcelas donde se ubica la propia balsa de regulación, mediante el aporte de tierras y la revegetación de la misma, además este excedente podrá ser utilizado para la nivelación de parcelas incluidas dentro de la modernización de comuneros que así lo soliciten.

#### 4.3 ESTACIÓN DE BOMBEO Y CAMPO FOTOVOLTAICO

- La explanada de la estación de bombeo se rebajará hasta una cota fijada, por las necesidades de las bombas. Se prevé un excedente de unos 639 m<sup>3</sup>.

Este excedente de tierras servirá para la nivelación y adecuación de las parcelas donde se ubica el campo fotovoltaico y la estación de bombeo.

#### 4.4 REDES DE RIEGO

Está previsto que no se generen excedentes de tierras de la ejecución de las zanjas, se estima en 3253.970 m<sup>3</sup> las tierras procedentes de la excavación, y que serán utilizadas en su totalidad para el relleno de las propias zanjas, por lo que no será necesario el uso de vertederos para el excedente de tierras de las zanjas, es decir el 100 % del material excavado se utilizara en el relleno de las zanjas.

### 5 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

En la fase de proyecto han de establecerse medidas destinadas minimizar la generación de residuos, o que la prevengan en la medida que sea posible.

En la siguiente tabla se incluyen las medidas genéricas de prevención que se han considerado en las obras objeto del presente proyecto.

**Tabla 2.** Acciones de Prevención de Residuos en la Fase de Proyecto

ACCIONES DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN EN LA FASE DE PROYECTO		Sí	No
1	¿Se ha programado el volumen de tierras excavadas para minimizar los excedentes de tierra y para utilizarlos en el mismo emplazamiento?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	¿Los sistemas constructivos son sistemas industrializados y prefabricados que se montan en la obra sin casi generar residuos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	¿Se han optimizado las secciones resistentes, para tender a reducir el peso de la construcción y, por tanto, la cantidad de material a emplear?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	¿Se emplean sistemas de encofrado reutilizables?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	¿Se han detectado aquellas partidas que pueden admitir materiales reutilizados de la propia obra? La reutilización de materiales en la propia obra hace que pierdan la consideración de residuos. Se reutilizarán aquellos materiales que contengan unas características físico-químicas adecuadas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	¿Se ha modulado el proyecto (pavimentos, acabados de fachada, aperturas, divisorias, etc.) para minimizar los retales?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



ACCIONES DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN EN LA FASE DE PROYECTO		Sí	No
7	Desde el punto de vista de la disminución de la producción de residuos de una forma global, ¿Se han utilizado materiales que incorporan material reciclado (residuos) en su producción?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## 6 OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Una obra tiene dos tipos de gestión, la gestión dentro de la obra y fuera de ella. Por este motivo se considera imprescindible hacer una reflexión sobre las diferentes posibilidades de gestión "internas" y "externas" más adecuadas a la obra de acuerdo con:

- El espacio disponible para realizar la separación selectiva de los residuos de la obra
- La posibilidad de reutilización y reciclaje in situ
- El coste económico asociado a cada opción de gestión

Es recomendable que la gestión mínima de separación selectiva para las obras de regadío, esté formada por la segregación de los residuos inertes, especiales y no especiales.

La clasificación en origen (en la misma obra) de los residuos de construcción y demolición, es el factor que más influye en su destino final. Un contenedor que salga de la obra con residuos heterogéneos tiene menos opciones de ser valorizado, que uno cargado con residuos homogéneos, los cuales pueden ser transportados directamente a una central de reciclaje o, según las características físico-químicas exigidas, reutilizado en la misma obra donde se ha producido.




Es decir, cualquier operación de reciclaje o de reutilización ha de estar sometida a un destrío inicial que permita disponer de una materia prima uniforme y de un material resultante de calidad.

Cuando no sea viable la clasificación selectiva en origen (en la misma obra) será obligatorio derivar los residuos mezclados (inertes y no especiales) a instalaciones donde se haga un tratamiento previo de los mismos, para que el residuo pueda ser finalmente enviado a un gestor autorizado para su valorización o, en el caso más desfavorable, para su almacenamiento en un depósito controlado.

En las siguientes tablas se incluyen las operaciones de gestión, tanto internas como externas, que se plantean.

**Tabla 3.** Gestión de los Residuos Dentro de la Obra

RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA	
Separación según la tipología del residuo	<p>Según el RD 105/2008, de 1 de febrero, se ha de prever una separación en obra de las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada, la cantidad prevista de generación en el total de la obra supere las siguientes cantidades indicadas a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hormigón: 80 T</li> <li>- Ladrillos, tejas o cerámica: 40 T</li> <li>- Metal: 2 T</li> <li>- Madera: 1 T</li> <li>- Vidrio: 1 T</li> <li>- Plástico: 0,5 T</li> <li>- Papel y cartón: 0,5 T</li> </ul>
1 Especiales	<p><input checked="" type="checkbox"/> Zona habilitada para los Residuos Especiales (con tantos bidones como haga falta).</p> <p>La legislación de Residuos Especiales, obliga a tener una zona adecuada para almacenamiento de este tipo de residuos. Entre otras recomendaciones, se destacan las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No tenerlos almacenados en la obra más de 6 meses.</li> <li>- El contenedor de residuos especiales se deberá situar en un lugar plano y fuera del tránsito habitual de la maquinaria de obra, de modo que se eviten vertidos accidentales.</li> <li>- Señalizar correctamente los diferentes contenedores donde se vayan a tirar los envases de productos especiales, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas.</li> <li>- Tapar los contenedores y protegerlos de la lluvia, la radiación, etc.</li> <li>- Almacenar los bidones que contienen líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos para evitar fugas.</li> <li>- Impermeabilizar la tierra donde se sitúen dichos contenedores.</li> </ul>
Inertes	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Contenedor para inertes mezclados</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Contenedor para inertes hormigón</li> <li><input type="checkbox"/> Contenedor para inertes cerámica</li> <li><input type="checkbox"/> Contenedor para otros inertes</li> </ul>

RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS <u>DENTRO</u> DE LA OBRA	
	<input checked="" type="checkbox"/> Contenedor o zona de acopio de tierras que van a vertedero
No Especiales	<input checked="" type="checkbox"/> Contenedor para metal <input checked="" type="checkbox"/> Contenedor para madera <input checked="" type="checkbox"/> Contenedor para plástico <input checked="" type="checkbox"/> Contenedor para papel y cartón <input checked="" type="checkbox"/> Contenedor para el resto de residuos no especiales mezclados <input type="checkbox"/> Contenedor para TODOS los residuos no especiales mezclados
Inertes + No Especiales	<input type="checkbox"/> Contenedor para inertes y no especiales mezclados (**) (**) Solamente cuando sea técnicamente inviable la separación. En este caso derivar a un gestor que haga un tratamiento previo.
2	Reciclaje de residuos pétreos inertes en la propia obra Debido a la pequeña cantidad de este tipo de residuos no se prevé el reciclaje de los mismos dentro de la obra.
	Señalización de los contenedores Los contenedores se deberán señalar en función del tipo de residuo que contengan, de acuerdo con la separación selectiva prevista.
	Inertes  Residuos admitidos: Cerámica, hormigón, piedras, etc. CÓDIGOS CER: 170107, 170504, etc. (códigos admitidos en los depósitos de tierras)
3	No Especiales mezclados  Residuos admitidos: Madera, metal, plástico, papel y cartón, etc. CÓDIGOS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, etc. (códigos admitidos en depósitos de residuos no especiales). En caso de optar por separación selectiva más exigente, se dispondrán carteles específicos según residuo.
	Especiales  CODIGOS CER: 200121*, 150110*, 080111*, 080409*, etc. Este símbolo identifica los residuos Especiales de manera genérica y puede servir para señalar la zona de aplicación habilitada para los residuos Especiales

Para la gestión de los residuos fuera de la obra, se han seleccionado las instalaciones que se citan a continuación, ya que cumplen los requisitos necesarios y están autorizadas por el Organismo Autónomo competente para la Gestión de Residuos, pudiéndose utilizar otras próximas a la zona del proyecto.

Tabla 4. Gestión de los Residuos Fuera de la Obra

RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS <u>FUERA</u> DE OBRA					
4.1 Inertes	Cantidad estimada		Gestor		Observaciones
	m <sup>3</sup>	T	Código	Nombre	
<input type="checkbox"/> Reciclaje					
<input type="checkbox"/> Planta de transferencia					
<input type="checkbox"/> Planta de selección					
<input checked="" type="checkbox"/> Depósito	18,18	27,22	G14,10	HORMIGONES RIOJA S.A.	941340849 Hervías
4.2 Residuos No Especiales	Cantidad estimada		Gestor		Observaciones
	m <sup>3</sup>	T	Código	Nombre	
<input checked="" type="checkbox"/> Reciclaje de metal	2,55	3,82	G14.10	HORMIGONES RIOJA S.A.	Tel. 941340849 Hervías
<input checked="" type="checkbox"/> Reciclaje de madera	3,19	1,91	G14.10	HORMIGONES RIOJA S.A.	Tel. 941340849 Hervías
<input checked="" type="checkbox"/> Reciclaje de plástico	4,25	3,82	G14.10	HORMIGONES RIOJA S.A.	Tel. 941340849 Hervías
<input checked="" type="checkbox"/> Reciclaje papel-cartón	0,42	0,38	G14.10	HORMIGONES RIOJA S.A.	Tel. 941340849 Hervías
<input type="checkbox"/> Reciclaje de otros materiales					
<input type="checkbox"/> Planta de transferencia					
<input checked="" type="checkbox"/> Planta de selección	0,54	0,64	G14.10	HORMIGONES RIOJA S.A.	Tel. 902636674 Zaidín
<input type="checkbox"/> Depósito					
	Cantidad estimada				

RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS FUERA DE OBRA						
	<b>4.3 Residuos Especiales</b>	m <sup>3</sup>	T			
	<input checked="" type="checkbox"/> Instalación de gestión de residuos especiales	0,66	0,30	-	RECIRSA S.A.	Tif. 941235511
						Logroño

## 7 ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN EL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Antes del comienzo de la obra, el contratista deberá revisar y/o modificar el Estudio de Gestión de residuos y desarrollar el Plan correspondiente.

En cualquier caso, se habrán de seguir las prescripciones previstas en la Normativa de aplicación.

Haría falta que el Plan adjuntara los documentos de aceptación de las empresas de gestión de residuos, que habrán de ser formalizados una vez aprobado este documento por el promotor y la dirección facultativa.

El Plan de gestión de residuos habrá de seguir, como mínimo las operaciones de gestión que se han determinado en este Estudio, o en caso contrario, justificarlo.

## 8 MARCO LEGISLATIVO

A continuación, se presenta un resumen de la principal Normativa de aplicación en este anejo:

- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 2005/20/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2005, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas.
- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.
- Directiva (UE) 2018/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, ejecución de la Ley 11/1997, de Envases y Residuos de Envases.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y residuos de envases.

- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación
- Resolución 14 de julio de 2001, por la que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de la Construcción y Demolición 2001-2006
- Decreto 44/2014, de 16 de octubre, por el que se regulan las actividades de producción y gestión de residuos y su registro.
- Orden 21/2006, de 20 de diciembre, de la Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial, por la que se regula el tratamiento de tierras con residuos orgánicos biodegradables mediante reacciones biológicas naturales para obtener tierras vegetales.
- Decreto 51/1993 de 11 de noviembre de 1993, por el que se regula la gestión de residuos sanitarios.
- Decreto 86/1990, de 11 de octubre de 1990 , de asignación de competencias en materia de autorizaciones para la producción y gestión de residuos tóxicos y peligrosos.
- Orden 32/2001, de 27 de diciembre de 2001 , por la que se regulan los documentos de control y seguimiento para la recogida y gestión de residuos no peligrosos.
- Orden 1/2002, de 21 de enero de 2002 , por la que se regulan los documentos de control y seguimiento a emplear para la recogida de pequeñas cantidades de residuos peligrosos.

## 9 ESTIMACIÓN GESTIÓN DE RESIDUOS

<b>ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs</b>				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	2,03	0,00	0,00%
				<b>0,00%</b>
<b>RCDs Nivel II</b>				
RCDs Naturaleza Pétreo	18,18	6,74	122,53	0,00%
RCDs Naturaleza no Pétreo	10,95	14,11	154,50	0,00%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,66	77,19	50,95	0,00%
				<b>0,00%</b>
<b>- RESUMEN DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
Presupuesto RCD Nivel I			0,00	0,00%
Presupuesto RCD Nivel II			327,98	0,00%
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>			<b>327,98</b>	<b>0,1%</b>



**APÉNDICE 1. PLANOS**



---

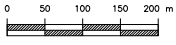




PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO  


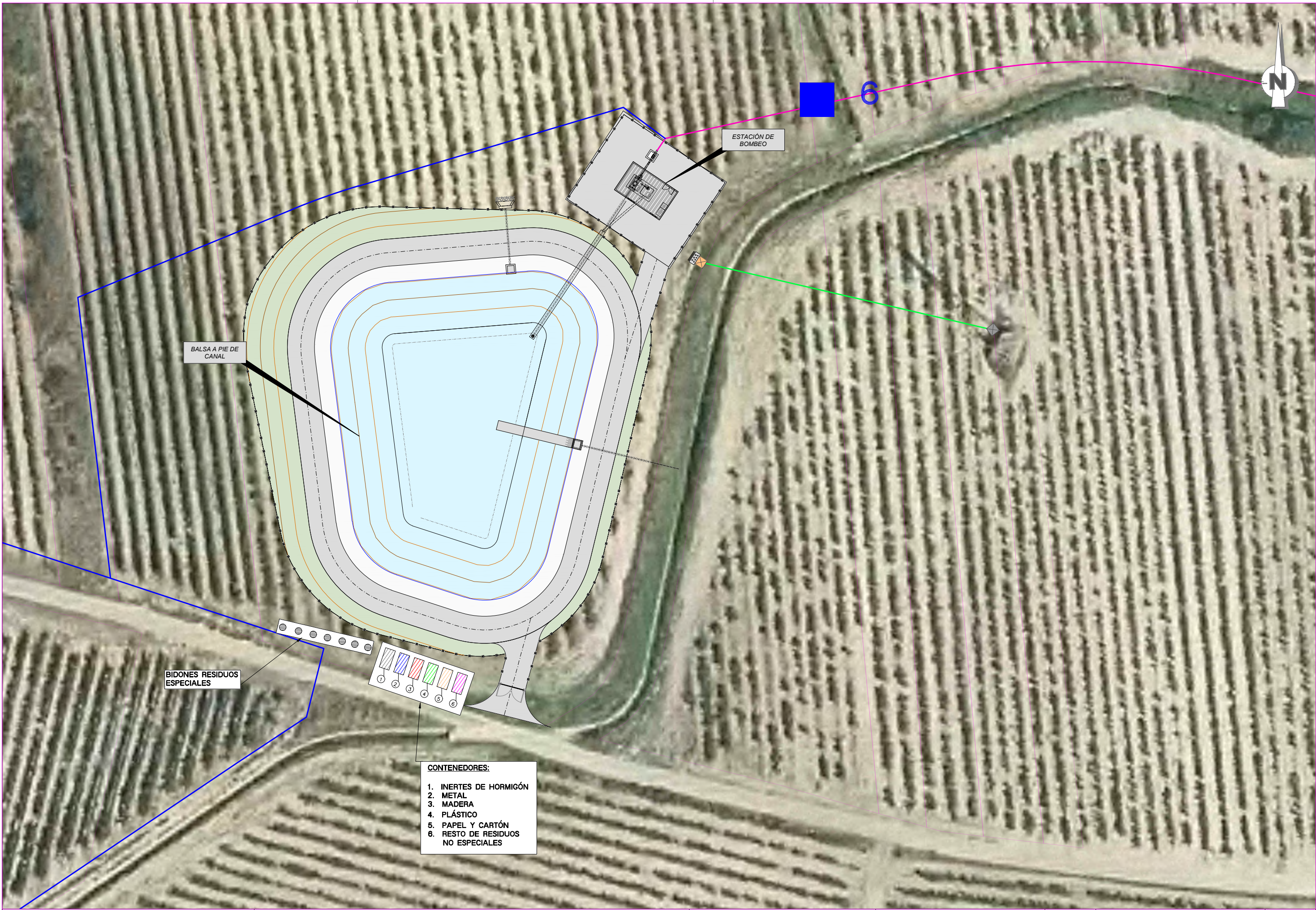
ESCALA:  
**1 : 10.000**  
 UNE A3  
  
 GRÁFICAS

FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
**ANEJO 17  
 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS  
 PLANTA GENERAL**

Nº DE PLANO:  
**01**  
 Nº DE HOJA:  
**1 de 3**



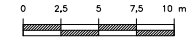


PROMOTOR:  
 COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO



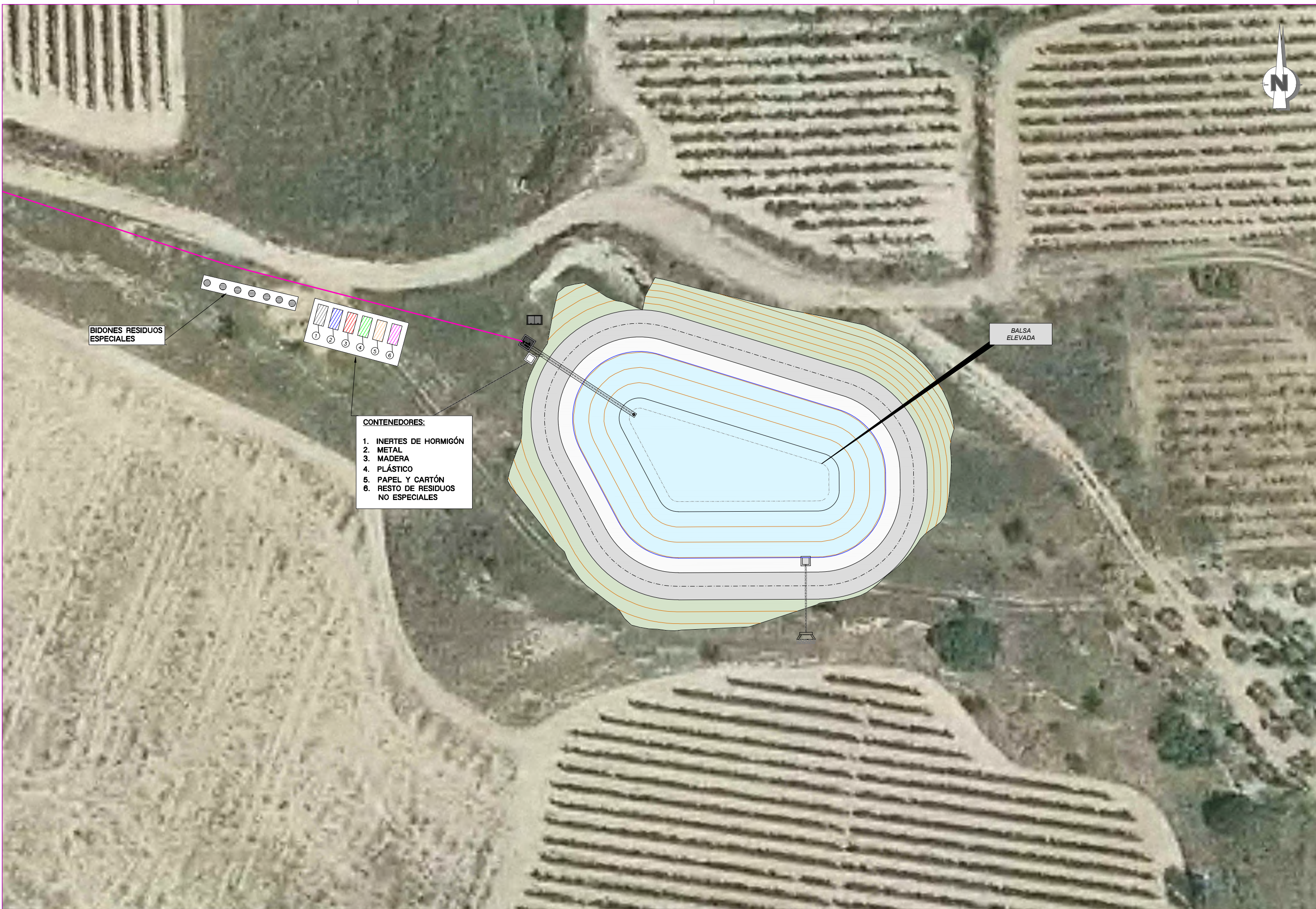
ESCALA:  
 1 : 500  
  
 UNE A3

FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

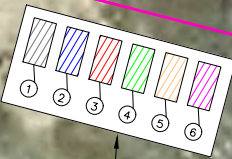
DESIGNACIÓN:  
 ANEJO 17  
 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS  
 Balsa a pie de canal y EB

Nº DE PLANO:  
 01  
 Nº DE HOJA:  
 2 de 3





BIDONES RESIDUOS ESPECIALES



**CONTENEDORES:**

1. INERTES DE HORMIGÓN
2. METAL
3. MADERA
4. PLÁSTICO
5. PAPEL Y CARTÓN
6. RESTO DE RESIDUOS NO ESPECIALES

Balsa Elevada

PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA DE CENICERO	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)	CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO  FDO. DANIEL CAMEO MORENO 	ESCALA: 1 : 500  UNE A3 GRÁFICAS	FECHA: JULIO DE 2024 REFERENCIA: 24-004	DESIGNACIÓN: ANEJO 17 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS Balsa Elevada	Nº DE PLANO: 01 Nº DE HOJA: 3 de 3
---	---	---	---	---	--	---



## **ANEJO N° 18.- PLAN DE CALIDAD**

## ÍNDICE

### ANEJO 18.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

<b>1. OBJETO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. PARÁMETROS.....</b>	<b>1</b>
<b>2.1. MOVIMIENTO DE TIERRA POR EXCAVACIÓN DE ZANJA .....</b>	<b>1</b>
<b>2.2. MATERIAL PARA CAMA Y RELLENO .....</b>	<b>2</b>
<b>2.3. TUBERÍA PEAD A PRESIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2.4. VALVULERÍA Y ELEMENTOS (HIDRANTES).....</b>	<b>5</b>
<b>2.5. OBRAS DE FÁBRICA .....</b>	<b>6</b>
<b>2.6. LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES.....</b>	<b>7</b>
<b>2.7. GEOTEXILES .....</b>	<b>8</b>
<b>2.8. HORMIGONES .....</b>	<b>8</b>
<b>2.9. ACEROS PARA ARMADURAS .....</b>	<b>9</b>
<b>2.10. EQUIPOS DE BOMBEO .....</b>	<b>9</b>

## ANEJO 18.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

### 1. OBJETO

Se pretende realizar un seguimiento de la calidad de los elementos a emplear en obra desde su producción hasta su puesta en obra y posterior utilización.

Para ello se contará con una serie de inspecciones, ensayos y certificados que aseguran dicho fin. Se ha descrito en el presente Anejo las condiciones de control de Calidad para aquellas partidas que se consideran de mayor importancia.

El control de calidad estará sujeto a la aprobación de la Dirección Facultativa.

### 2. PARÁMETROS

#### 2.1. MOVIMIENTO DE TIERRA POR EXCAVACIÓN DE ZANJA

##### 2.1.1. OBJETO

Describir el conjunto de operaciones necesarias para la correcta ejecución y control de excavaciones necesarias para la zanja de tubería.

##### 2.1.2. CONDICIONES ACOPIOS

Los acopios deberán tener forma regular, lisa para favorecer la escorrentía de las aguas y taludes estables para evitar el derrumbamiento. No se obstaculizará la circulación por los caminos ni el curso de los ríos, arroyos o acequias.

##### 2.1.3. EJECUCIÓN ZANJA PARA TUBERÍAS

Las zanjas se ejecutarán mecánicamente, realizando el apoyo topográfico que se precise para obtener la rasante definida en el proyecto y aprobada con la dirección de obra.

El ritmo de apertura de zanja estará coordinado con el número de equipos de montaje de tubería, de manera que las excavaciones permanezcan abiertas el menor tiempo posible y nunca transcurrirá un período superior a los 8 días entre la apertura y la colocación de los tubos. Si hay riesgo de inundación, se alcanza el nivel freático, el terreno tiene poca capacidad portante o en zonas urbanas, la excavación sólo se adelantará en algunas longitudes de tubo, justificándose en cada caso las decisiones que se adopten según las circunstancias particulares que se presenten.

Las zanjas se realizarán acopiando las tierras en uno de los lados dejando el otro libre para el montaje.

Los productos obtenidos en la excavación se apilarán separados al menos 50 cm del borde de la zanja. Las piedras, elementos sólidos o trozos de pavimento se separarán del resto del material, de manera que se evite su caída accidental dentro de las zanjas y no se utilizarán en el relleno para evitar que puedan dañar las tuberías. La tierra vegetal extraída de la excavación se acopiará separada para la posterior reposición en la parte superior.

Los taludes de las zanjas serán a 1 horizontal por 5 vertical como criterio general, y a 1 horizontal por 1 vertical en terreno húmedo o poco estables. En terrenos malos o en zonas muy húmedas o urbanas puede resultar inevitable la entibación de la zanja, debiendo estudiarse convenientemente las disposiciones y elementos a emplear. En los casos especiales se evaluará con la Dirección facultativa la actuación a realizar.

##### 2.1.4. INSPECCIONES Y ENSAYOS

OPERACIÓN O MATERIAL	1.1.1.1.1.1 PARÁMETRO	TIPO DE CONTROL	FRECUENCIA REALIZACIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
DESMONTE Y EXCAVACIONES	Geometría de las secciones	Control geométrico	Por tramos de 2.000 m	Las dimensiones no deben diferir en más de un 5% de las especificadas
EXCAVACIÓN ZANJA PARA TUBERÍA	Alineación de la zanja	Control geométrico	Por tramos de 2.000 m	Dimensiones no deben diferir en más de un 5% de las especificadas
	Geometría de las secciones (Anchura de la base, anchura de coronación y profundidad)	Control geométrico	Por tramos de 2.000 m. Si la longitud del ramal es < 2.000 m. Realización de un control sobre dos puntos distanciados.	Anchura proyectada ± 5%
	Pendiente de la zanja	Control geométrico	Por tramos de 2.000 m	Diferencia entre cotas consecutivas ± 5%

## 2.2. MATERIAL PARA CAMA Y RELLENO

### 2.2.1. OBJETO

Describir las inspecciones necesarias para la correcta ejecución y control de la cama y relleno de tubería.

### 2.2.2. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO DE LAS TUBERÍAS

El punto más bajo de la junta debe distar 15 cm como mínimo del fondo de la zanja, consiguiéndose usualmente esta separación con la cama de material granular, que en primera instancia no se extenderá en la zona de las uniones para evitar que los tubos reposen sobre los manguitos. Esta cama de material granular se extenderá en toda la anchura de la zanja con una profundidad mínima de 15 cm. El tamaño máximo de este material será inferior a un veinteavo del diámetro de la tubería.

Sobre la cama se colocará posteriormente el tubo que apoyará en toda su longitud salvo los extremos.

Si el suelo es arenoso y carece de piedras, Dirección de Obra podrá valorar la autorización de apoyar directamente los tubos sobre el fondo de la zanja. A continuación, se arriñonará la tubería hasta conseguir un apoyo adecuado en toda su longitud.

Además de la cama es de gran importancia la ejecución del relleno que envuelve la tubería, tanto en su parte inferior como en la superior. En este caso los materiales previstos para las tuberías son:

- PEAD. Relleno hasta una altura de DN/2 con grava 6/12, completado con un relleno de material seleccionado compactado al 95% PN hasta 0,30 m sobre la generatriz superior, y rematado con un relleno de material ordinario hasta completar la sección.

### 2.2.3. INSPECCIONES Y ENSAYOS

#### RELLENO GRAVA 6/12

OPERACIÓN O MATERIAL	PARÁMETRO	TIPO DE CONTROL	FRECUENCIA REALIZACIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
GRAVA PARA CAMA DE APOYO DE LA TUBERÍA	Certificado emitido por cantera de Origen	Control granulometría en Origen	Uno por cantera	Certificado del producto

	Análisis granulométrico "In Situ" (NLT.104)	Laboratorio Homologado	Cada 5.000 m <sup>3</sup>	Curva granulométrica correspondiente al huso especificado
	Estado de la superficie de apoyo de la tubería	Inspección visual	Por tramos de 2.000 m	Superficie de apoyo uniforme, sin elementos gruesos ni agua
CONTROL EJECUCIÓN	Espesor de la cama de apoyo	Control geométrico	Por tramos de 2.000 m	Espesor mínimo especificado en la Sección Tipo de Proyecto

#### RELLENO CON ZAHORRAS O MATERIAL GRANULAR

Se trata del material granular a aportar en la parte inferior del Relleno Seleccionado procederá de préstamos, al igual que la arena para la cama de apoyo de la tubería.

OPERACIÓN O MATERIAL	1.1.1.1.2 PARÁMETRO	TIPO DE CONTROL	FRECUENCIA REALIZACIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
ZAHORRAS O MATERIAL GRANULAR	Certificado emitido por cantera de Origen	Control granulometría en Origen	Uno por cantera	Certificado del producto
	Análisis granulométrico "In Situ" (NLT.104)	Laboratorio Homologado	Cada 5.000 m <sup>3</sup>	Curva granulométrica correspondiente al huso especificado
	Límites de Atterberg (NLT-105 Y 106)	Laboratorio Homologado	Cada 5.000 m <sup>3</sup>	Índices dentro del Límite correspondiente
	Proctor Normal (NLT-107)	Laboratorio Homologado	Cada 5.000 m <sup>3</sup>	Densidad y humedad específicas
	Densidad "In Situ"	Laboratorio Homologado	Cada 1.000 m <sup>3</sup>	Grado de Compactación Exigido en Proyecto.
	Otros ensayos según Plan Valorado	Laboratorio Homologado	Según Plan Valorado	Normas UNE
CONTROL DE EJECUCIÓN	Espesor aportado en zanja	Control geométrico	Por tramos de 2.000 m	Espesor mínimo especificado en la Sección Tipo de Proyecto



### RELLENO SELECCIONADO COMPACTADO

Se trata de material procedente de préstamos, seleccionado para su aportación a zanja y posteriormente compactado.

OPERACIÓN O MATERIAL	PARÁMETRO	TIPO DE CONTROL	FRECUENCIA REALIZACIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
RELLENO SELECCIONADO	Proctor modificado	Laboratorio Homologado	Cada 7.500 m <sup>3</sup>	Índices dentro del Límite correspondiente
	Humedad-densidad "Insitu" Método nuclear	Laboratorio Homologado	Cada 7.500 m <sup>3</sup>	Índices dentro del Límite correspondiente
	Límites de Atterberg (NLT-105 Y 106)	Laboratorio Homologado	Cada 7.500 m <sup>3</sup>	Índices dentro del Límite correspondiente
	Análisis granulométrico "In Situ" (NLT.104)	Laboratorio Homologado	Cada 7.500 m <sup>3</sup>	Curva granulométrica correspondiente al huso especificado
CONTROL DE EJECUCIÓN	Proctor Normal (NLT-107)	Laboratorio Homologado	Cada 7.500 m <sup>3</sup>	Densidad y humedad específicas
	Espesor aportado en zanja	Control geométrico	Por tramos de 7.500 m	Espesor mínimo especificado en la Sección Tipo de Proyecto
	Densidad "In Situ"	Laboratorio Homologado	Cada 1.000 m <sup>3</sup>	Grado de Compactación Exigido en Proyecto.
	Tamaño máximo del material aportado	Inspección Visual	Por tramos de 7.500 m	No existencia de gruesos ni fragmentos angulosos
	Otros (CBR, Colapso, Yesos, Hinchamiento, ...)	Laboratorio homologado	Cada 15.000 m <sup>3</sup>	Normas UNE

### RELLENO ORDINARIO

Se trata de material procedente de la propia excavación.

OPERACIÓN O MATERIAL	PARÁMETRO	TIPO DE CONTROL	FRECUENCIA REALIZACIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
CONTROL DE EJECUCIÓN	Espesor aportado en zanja	Control geométrico	Por tramos de 150 m	Espesor mínimo especificado en la Sección Tipo de Proyecto

### 2.3. TUBERÍA PEAD A PRESIÓN

#### 2.3.1. OBJETO

Proporcionar información sobre las especificaciones de las tuberías e instrucciones para su puesta en obra, así como inspecciones y ensayos a realizar para controlar materiales y puesta en obra.

#### 2.3.2. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES

Los tubos deberán presentar superficie lisa y distribución uniforme de color. Los extremos estarán cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo.

Los tubos deberán de estar bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados.

Los tubos deberán estar marcados exteriormente con al menos estos datos:

- Marca de fábrica
- Diámetro nominal
- Presión de trabajo
- Marca de identificación de orden, edad o serie, que permita conocer fecha fabricación
- Norma UNE EN a la que se rige

#### 2.3.3. ACOPIOS

Los lugares de acopio se establecerán de manera que los desplazamientos de la tubería dentro de la obra sean lo más reducidos posibles, reuniendo las siguientes condiciones:

- Estar nivelado.
- Estar exento de objetos duros y cortantes.

- La altura de la pila no debe exceder de 2,50 m.
- Asegurar la aireación para evitar la deformación de los tubos por acumulación de calor.

### 2.3.4. EJECUCIÓN DE LAS OPERACIONES

#### TRANSPORTE Y RECEPCIÓN EN OBRA

El ritmo de suministro se establecerá de acuerdo a las necesidades de material establecidas en la programación de la obra.

La carga y la descarga se realizarán de modo que la tubería no sufra golpes, ni raspaduras, quedando perfectamente inmovilizada sobre la caja de los camiones, para que durante el transporte no se puedan producir daños.

Cada entrega irá acompañada de un albarán donde se indique el número y tipo de tuberías, manguitos, juntas y piezas especiales que componen el suministro.

Se inspeccionarán uno a uno todos los elementos que componen el suministro, haciendo constar por escrito las incidencias que se observen.

La descarga se realizará de manera que no deslice ningún tubo sobre los otros, depositándolo sin brusquedades y sin que ruede sobre el suelo, quedando en el acopio apoyado en toda su longitud.

Cuando la descarga se realice por medios mecánicos, tendrán protegidos con goma los elementos de suspensión que vayan a estar en contacto con la tubería. El empleo de cables requerirá, asimismo, el uso de una protección que impida también el contacto directo con la tubería. Se empleará eslingas de nylon.

El transporte de los tubos en el interior de la obra se realizará de manera que no sufran movimientos en la caja del camión, empleando cuñas de materiales adecuados como la madera, y extremando las precauciones en su manipulación hasta su emplazamiento definitivo. El tubo no sobresaldrá en ningún caso más de 1 m del camión que realiza el transporte.

#### MONTAJE DE LA TUBERÍA

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán, apartando y marcando los que presenten algún tipo de deterioro. Especialmente se observará el estado de los extremos.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, y justo antes de su colocación, se volverán a examinar de manera que su interior esté libre de tierra, piedras o herramientas de trabajo. A continuación, se procederá a su centrado y alineado con el resto de la conducción y a la

comprobación de que su pendiente es la adecuada, aportando el apoyo topográfico que se precise en cada situación. Posteriormente se procederá a su exacta colocación, acodándolo con material de relleno, de manera que quede totalmente impedido su movimiento o su flotación por la presencia de agua a presión.

Después de que los tubos han sido colocados se procederá al tapado de la zanja, debiendo añadirse el mismo material granular de la excavación siempre que cumpla con unas determinadas condiciones.

No se usarán compactadores mecánicos hasta no haber cubierto un mínimo de D/3 cm por encima de la generatriz del tubo.

Al finalizar los trabajos se taparán los extremos de las tuberías y piezas para evitar la entrada de suciedad, este trabajo deberá revisarse, reponiendo los tapones si es preciso para garantizar que la tubería esté interiormente lo más limpia posible. Este trabajo facilitará los trabajos de pruebas de presión y puesta a punto de la instalación.

### 2.3.5. ENSAYOS

El fabricante cuenta con Certificado de calidad, por tanto, las inspecciones y ensayos a realizar son:

#### TUBERÍA PEAD

OPERACIÓN O MATERIAL	PARÁMETRO	TIPO DE CONTROL	FRECUENCIA REALIZACIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
TUBERÍA PEAD	Aspecto externo	Inspección visual en la recepción	Cada envío, todas las unidades	Se aceptarán las que no presenten daños o desperfectos
	Marcado de los tubos	Inspección visual	Cada envío, todas las unidades	Tubos marcados con: -Marca de fábrica -Diámetro nominal -Presión de trabajo -Marca de identificación de orden, edad o serie y según el pedido.
	Estanquidad Presión hidráulica interior	Ensayos en fábrica acreditados mediante	Un certificado para las unidades suministradas,	Estar certificado que: -Estanquidad -Tensión de rotura por presión interior

OPERACIÓN O MATERIAL	PARÁMETRO	TIPO DE CONTROL	FRECUENCIA REALIZACIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
	Flexión transversal o aplastamiento	certificado del fabricante	previo al montaje	-Tensión de rotura a flexión transversal o aplastamiento (Especificaciones según Pliego)
	Supervisión y Validación de Prueba de presión	Prueba "in situ"	Cada 4000 m	Prueba satisfactoria
	Control geométrico (por diámetro)	Medición	Cada 4000 m	Geometría conforme al DN y especificaciones del tubo

## 2.4. VALVULERÍA Y ELEMENTOS (HIDRANTES)

### 2.4.1. OBJETO

Dar las pautas para la instalación de válvulas y contadores (hidrantes) y definir los controles y ensayos a realizar a sus materiales, a su colocación y a sus pruebas.

### 2.4.2. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES

Etiquetado: todas las unidades serán identificadas con al menos la marca, modelo, el diámetro y el sentido de flujo cuando se necesite. Cuando la posición condiciona el funcionamiento, también ha de indicarse con una H (horizontal) o con una V (vertical).

### 2.4.3. ACOPIO

Transporte y manipulación. Siempre sobre soportes y anclado a ellos si es necesario. Debe de evitarse el impacto entre unidades o con otros elementos que dañen los dispositivos de control y medida. La separación entre diferentes unidades evitará la alteración de la pintura por rozamiento.

Almacén. Por tratarse de equipos con dispositivos calibrados, se guardarán en lugar vigilado, sobre el mismo soporte utilizado para su transporte. Se ordenarán por diámetros y debidamente identificados, cuando esto sea necesario.

## 2.4.4. INSPECCIONES Y ENSAYOS

OPERACIÓN O MATERIAL	PARÁMETRO	TIPO DE CONTROL	FRECUENCIA REALIZACIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
CONTADORES, VÁLVULAS HIDRÁULICAS, VÁLVULAS DE CORTE, VENTOSAS, PURGADORES Y FILTROS	Aspecto externo e interno	Visual	Cada envío, todas las unidades	Ausencia de roces Que los sellos no estén alterados Que las superficies de contacto sean lisas
CONTADORES, VÁLVULAS HIDRÁULICAS, VÁLVULAS DE CORTE, VENTOSAS, PURGADORES Y FILTROS	Etiquetado	Visual	Cada envío, todas las unidades	Etiqueta con la información necesaria según cada caso: Marca y modelo Diámetro Sentido del flujo Posición H y V
	Estanqueidad	Ensayo en fábrica acreditado mediante certificado del fabricante	Un certificado	Ausencia de fugas
	Precisión	Ensayo en fábrica acreditado mediante certificado del fabricante	Un certificado	+ - 5% del valor de consigna
	Pérdidas de carga	Ensayo en fábrica acreditado mediante certificado del fabricante	Un certificado	Valores dentro de la Norma ISO 9644
	Funcionamiento en fábrica	Certificado del fabricante	10 %	Funcionamiento correcto en fábrica en presencia del jefe de obra
PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE ELEMENTOS INSTALADOS	Apertura y cierre	Comprobación in situ	Todas las unidades	Gasto definido o gasto cero

## 2.5. OBRAS DE FÁBRICA

### 2.5.1. OBJETO

El objeto es establecer los controles que deben realizarse sobre los elementos de hormigón procedentes de plantas de prefabricados.

### 2.5.2. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES

Deberán disponer de planos de disposiciones constructivas donde se detallen las características técnicas.

Los elementos constituyentes de cualquier elemento deberán cumplir el vigente código estructural y el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes" (PG-3).

Las superficies de las piezas no presentarán daños que pudieran influir negativamente en su comportamiento estructural, estanqueidad o durabilidad.

Se pueden admitir burbujas u oquedades cuyas dimensiones no superen los 15 mm de diámetro y 6 mm de profundidad.

Las reparaciones y repasos serán admisibles, siempre que el producto final cumpla todos los requisitos funcionales necesarios.

### 2.5.3. ACOPIOS

Los lugares de acopio se establecerán de manera que los desplazamientos de todo tipo de los elementos prefabricados dentro de la obra, sean lo más reducidos posibles, debiéndose situar, preferiblemente, en las proximidades de sus emplazamientos definitivos.

La altura de los acopios estará en relación con la resistencia de cada elemento, de modo que no se produzcan roturas por la acción de un peso excesivo de la pila de almacenamiento.

El terreno donde se realice el acopio deberá tener consistencia suficiente para soportar el peso de las piezas, estará alejado de cursos o corrientes de agua y se emplazará en un lugar que reúna las máximas condiciones en cuanto a seguridad frente a sustracciones.

En la manipulación de las piezas para su acopio se evitará el arrastre de los elementos, suspendiendo las piezas convenientemente en cada caso de modo que las condiciones de sustentación y el grado de madurez del hormigón sean tales que se evite el riesgo de roturas o deformaciones excesivas.

## 2.5.4. EJECUCIÓN DE LAS OPERACIONES

### TRANSPORTE, DESCARGA Y MANIPULACIÓN

El ritmo de suministro se establecerá de acuerdo con las necesidades establecidas en la programación de la obra.

La carga y descarga se realizarán de modo que las piezas no sufran daños, golpes o raspaduras, quedando perfectamente inmovilizadas sobre la caja de los camiones, para que en el transporte no se puedan producir movimientos.

La descarga se realizará mediante el empleo de medios mecánicos adecuados a los pesos de las piezas correspondientes. La sujeción se realizará de modo que los elementos no sufran concentraciones de tensión en un reducido número de puntos de enganche.

La descarga se realizará depositando el elemento sin brusquedades y de modo que quede en el acopio apoyado perfectamente en la mayor superficie posible.

Las piezas no sobresaldrán en ningún caso más de 1 m de la caja del camión que realiza el transporte.

### RECEPCIÓN EN OBRA

Cada suministro vendrá acompañado de un albarán en el que figurarán, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la empresa suministradora.
- Fecha de entrega.
- Identificación y número de elementos que componen el suministro.

Se comprobará que las piezas entregadas en cada suministro coinciden con las solicitadas.

Se inspeccionarán uno a uno los elementos que componen el suministro, comprobando su buen estado y la ausencia de daños o grietas que hubieran podido producirse durante el transporte.

## 2.5.5. INSPECCIONES Y ENSAYOS

El fabricante cuenta con Certificado de calidad, por tanto, las inspecciones y ensayos a realizar son:

OPERACIÓN O MATERIAL	PARÁMETRO	TIPO DE CONTROL	FRECUENCIA REALIZACIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
----------------------	-----------	-----------------	------------------------	------------------------



ELEMENTOS PREFABRICADOS	Geometría de las piezas (mínimo dos dimensiones)	Comprobación de dimensiones	El 2% de las piezas de cada envío y al menos una.	-Diámetro $D \leq 50$ : tolerancia $< 2$ cm. - $50 < D \leq 200$ : tolerancia $< 3.5$ cm. - $D > 200$ : tolerancia $< 4$ cm - $D$ =dimensión en cm.
	Certificado de calidad	Comprobación	Por tipo de pieza	Certificado

## 2.6. LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES

### 2.6.1. OBJETO

Establecer los controles que deben realizarse sobre la lámina, para garantizar la impermeabilización.

### 2.6.2. ACOPIO

Antes de su empleo, las membranas de impermeabilización deben cuidarse y acopiarse debidamente lejos de fuentes de calor y en lugares protegidos.

### 2.6.3. EJECUCIÓN DE LAS OPERACIONES

Los factores climáticos tales como lluvias, nieve o heladas, tienen una gran influencia en estos trabajos, por ello no deben realizarse trabajos en presencia de los mismos.

El orden de ejecución de las diferentes capas de impermeabilización desde el soporte base, será el mismo indicado en la composición de cada tipo de membrana, siguiendo las indicaciones del fabricante.

En aquellos lugares donde la membrana se coloque adherida o semiadherida, deberá imprimirse el soporte, incluidas las zonas de remate.

Las membranas se colocan comenzando por la cota más baja, por lo general en forma perpendicular a la línea de máxima pendiente.

Para realizar la unión entre láminas, primero se funde con soplete la capa de plástico que forma parte de la misma, luego se va desenrollando y al mismo tiempo se ejerce presión sobre la misma para que el plástico fundido se vaya extendiendo hacia adelante y sobresalga por los bordes.

## 2.6.4. INSPECCIONES Y ENSAYOS

OPERACIÓN O MATERIAL	PARÁMETRO	TIPO DE CONTROL	FRECUENCIA REALIZACIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
LÁMINA IMPERMEABILIZANTE:	Espesor	Comprobación	1 determinaciones / 5.000 m <sup>2</sup> o fracción	Conformidad con el especificado
	Comportamiento al Calor	Ensayo de laboratorio	1 determinaciones / 5.000 m <sup>2</sup> o fracción	Valores dentro del intervalo de tolerancias. Realización y Certificación por Laboratorio Homologado.
	Doblado bajas temperaturas	Ensayo "In Situ"	1 determinaciones / 5.000 m <sup>2</sup> o fracción	Conformidad con el especificado
	Resistencia a percusión	Ensayo de laboratorio	1 determinaciones / 5.000 m <sup>2</sup> o fracción	Valores dentro del intervalo de tolerancias. Realización y Certificación por Laboratorio Homologado
	Resistencia al desgarro en ambas direcciones	Ensayo de laboratorio	1 determinaciones / 5.000 m <sup>2</sup> o fracción	Valores dentro del intervalo de tolerancias. Realización y Certificación por Laboratorio Homologado
	Resistencia a tracción y alargamiento en ambas direcciones	Ensayo de laboratorio	1 determinaciones / 5.000 m <sup>2</sup> o fracción	Valores dentro del intervalo de tolerancias. Realización y Certificación por Laboratorio Homologado

## 2.7. GEOTEXTILES

### 2.7.1. OBJETO

Establecer los controles que deben realizarse sobre el geotextil, para garantizar la protección de la lámina de impermeabilización.

### 2.7.2. RECEPCIÓN

Se controlará en la Recepción que el material recibido sea el pedido, comprobando espesor y gramaje del geotextil, que esté sano, sin desgarros ni roturas y verificar que la protección de plástico esté completa

### 2.7.3. EJECUCIÓN DE LAS OPERACIONES

Los geotextiles deben extenderse sobre superficies libres y exentas de materiales con puntas, bordes cortantes o punzantes.

No colocar geotextiles durante lluvias o cuando la temperatura ambiente es menor a 2º C.

Se controlará el Proceso de Colocación del geotextil del siguiente modo:

- Comprobar la correcta preparación de la superficie inferior.
- Comprobar el extendido del geotextil de acuerdo a las especificaciones correspondientes.
- Comprobar uniones y solapes.

### 2.7.4. INSPECCIONES Y ENSAYOS

OPERACIÓN O MATERIAL	PARÁMETRO	TIPO DE CONTROL	FRECUENCIA REALIZACIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
GEOTEXTIL:	Masa por unidad de superficie	Ensayo de laboratorio	1 determinaciones / 5.000 m <sup>2</sup> o fracción	Conformidad con lo especificado
	Resistencia a tracción y alargamiento en ambas direcciones	Ensayo de laboratorio	1 determinaciones / 5.000 m <sup>2</sup> o fracción	Valores dentro del intervalo de tolerancias. Realización y Certificación por Laboratorio Homologado

OPERACIÓN O MATERIAL	PARÁMETRO	TIPO DE CONTROL	FRECUENCIA REALIZACIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
	Resistencia al desgarro en ambas direcciones	Ensayo de laboratorio	1 determinaciones / 5.000 m <sup>2</sup> o fracción	Valores dentro del intervalo de tolerancias. Realización y Certificación por Laboratorio Homologado

## 2.8. HORMIGONES

### 2.8.1. OBJETO

Establecer los controles que deben realizarse sobre el hormigón, para garantizar la calidad de las actuaciones en las que se emplee este.

### 2.8.2. EJECUCIÓN DE LAS OPERACIONES

#### TRANSPORTE DE HORMIGÓN

El transporte del hormigón desde su punto de fabricación al lugar de empleo, se realizará tan rápidamente como sea posible y utilizando métodos que impidan la segregación, la exudación, la evaporación de agua o la intrusión de cuerpos extraños en la masa, de manera que puedan mantenerse sensiblemente las mismas características de recién amasado.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado a la mezcla y la colocación del hormigón no debe superar las dos horas.

Durante el transporte y la descarga del hormigón está totalmente prohibida la adición de agua.

Transporte en amasadoras móviles:

Cuando el amasado se realice completamente en una central de hormigón, el volumen de hormigón transportado por una amasadora móvil será inferior al 80% del volumen total del tambor.

#### RECEPCIÓN Y VERTIDO DEL HORMIGÓN

El comienzo de la descarga desde el equipo de transporte, marca el principio de la entrega y la recepción del hormigón, que durará hasta finalizar completamente la descarga de éste

La descarga y puesta en obra del hormigón deben efectuarse de manera continuada, evitándose con ello el inicio del fraguado durante la colocación del hormigón.

### 2.8.3. INSPECCIONES Y ENSAYOS

OPERACIÓN O MATERIAL	PARÁMETRO	TIPO DE CONTROL	FRECUENCIA REALIZACIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
HORMIGÓN (ESTRUCTURAL):	Resistencia a compresión del hormigón (estructural).	Ensayo de laboratorio	1 determinaciones / 100 m <sup>3</sup> o fracción	Resistencia característica >= Resistencia proyecto
	Consistencia del hormigón (estructural). (t)	Ensayo "In Situ"	Cuando se fabriquen probetas en caso de duda de las propiedades del hormigón	Los dos valores dentro del intervalo de tolerancias. Realización y Certificación por Laboratorio Homologado.
TRANSPORTE DE HORMIGÓN (ESTRUCTURAL) EN AMASADORAS MÓVILES	Contenido del albarán del transporte del hormigón (estructural) en amasadoras móviles.	Comprobación	Cada suministro	Conformidad con el pedido

### 2.9. ACEROS PARA ARMADURAS

#### 2.9.1. OBJETO

El objeto es definir el conjunto de operaciones necesarias para la correcta ejecución de la elaboración y puesta en obra del acero para armaduras.

#### 2.9.2. ACOPIOS

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la armadura se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

#### 2.9.3. EJECUCIÓN DE LAS OPERACIONES

##### COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.

##### DISTANCIA ENTRE BARRAS

La disposición de armaduras debe ser tal que permita un correcto hormigonado de la pieza, de manera que todas las barras o grupos de barras queden perfectamente envueltas por el hormigón, teniendo en cuenta, en su caso, las limitaciones que pueda imponer el empleo de vibradores internos.

### 2.9.4. INSPECCIONES Y ENSAYOS

OPERACIÓN O MATERIAL	PARÁMETRO	TIPO DE CONTROL	FRECUENCIA REALIZACIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
ACEROS PARA ARMADURAS	Marcas de identificación.	Comprobación	Cada pedido	Tipo de acero, país y fabricante según especificaciones del pedido
	Certificado de producto	Comprobación	Cada pedido	Existencia de certificado
	Ductilidad	Doblado-desdoblado	Cada 2.500 kg	Cumplir especificaciones
	Resistencia	Tracción	Cada 2.500 kg	Cumplir especificaciones
	Tipo, diámetro, posición, recubrimientos y empalmes.	Inspección visual	Todas las armaduras antes del hormigonado	Cumplir especificaciones y planos
COLOCACIÓN DE ARMADURAS	Tipo, diámetro, posición, recubrimientos y empalmes.	Inspección visual	Todas las armaduras antes del hormigonado	Cumplir especificaciones y planos

### 2.10. EQUIPOS DE BOMBEO

#### 2.10.1. OBJETO

Establecer los controles que deben realizarse sobre los equipos de bombeo, para garantizar la calidad de las actuaciones.

### **2.10.2. RECEPCIÓN**

Todas las partes de los mecanismos que requieren ser levantados o trasladado por medio de grúas o polipastos deberán ser provistos de orejetas, muñones y otros elementos de fijación dimensionados con amplio coeficiente de seguridad. Estos elementos deben ser fijados tratando de mantener una distribución de cargas lo más equilibrada posible y un mínimo de riesgos en su montaje.

El peso bruto de cada unidad de montaje debe ser indicado en lugar claramente visible.



## **ANEJO N° 19.- ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA**

## ÍNDICE

### ANEJO 19.- ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ESTIMACIÓN DE LOS COSTES DE PRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
2.1	INTRODUCCIÓN .....	1
2.2	ANTES DE LA INVERSIÓN .....	1
2.3	DESPUÉS DE LA INVERSIÓN.....	2
<b>3</b>	<b>ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS GENERADOS .....</b>	<b>2</b>
3.1	INTRODUCCIÓN .....	2
3.2	ANTES DE LA INVERSIÓN .....	2
3.3	DESPUÉS DE LA INVERSIÓN.....	3
<b>4</b>	<b>PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN .....</b>	<b>3</b>
4.1	VALOR DE LA INVERSIÓN .....	3
4.2	VIDA ÚTIL DE LA INVERSIÓN.....	3
4.3	VÍAS DE FINANCIACIÓN Y NÚMEROS DE PAGOS DE LA INVERSIÓN .....	3
4.4	FLUJOS DE CAJA .....	3
4.5	TIPOS DE INTERÉS.....	4
<b>5</b>	<b>RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>4</b>

## ANEJO 19.- ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

### 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente anejo es el de realizar un análisis cuantitativo de la viabilidad económica de la modernización, analizando para ello todos y cada uno de los parámetros que la definen.

Para el cálculo de la rentabilidad de la inversión deberemos tener en cuenta una serie de valores como son; el coste de la inversión, la vida útil, etc.

Primeramente, deberemos de realizar unos cálculos estimativos para conocer los flujos de caja y posteriormente con los datos obtenidos y las estimaciones precisas calcularemos los índices de rentabilidad para varios supuestos.

### 2 ESTIMACIÓN DE LOS COSTES DE PRODUCCIÓN

#### 2.1 INTRODUCCIÓN

Para el estudio de costes de producción se ha tomado como referencia las siguientes publicaciones:

MAPA (2024): "Resultados técnico-económicos de cereales. ECREA 2.0. (Informe interactivo ECREA)" Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística. Subsecretaría. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Recuperado de: <https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/analisis-y-prospectiva/financiacion-fiscalidad-estudio-costes/ecrea/powerbi-ECREA.aspx>

MAPA (2024) "Resultados técnico-económicos de frutales no cítricos. ECREA 2.0. (Informe interactivo ECREA)" Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística. Subsecretaría. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Recuperado de: <https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/analisis-y-prospectiva/financiacion-fiscalidad-estudio-costes/ecrea/powerbi-ECREA.aspx>

MAPA (2024) "Resultados técnico-económicos de olivar. ECREA 2.0. (Informe interactivo ECREA)" Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística. Subsecretaría. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Recuperado de: <https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/analisis-y-prospectiva/financiacion-fiscalidad-estudio-costes/ecrea/powerbi-ECREA.aspx>

MAPA (2024): "Resultados técnico-económicos de viñedo. ECREA 2.0. (Informe interactivo ECREA)". Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística. Subsecretaría. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Recuperado de: <https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/analisis-y-prospectiva/financiacion-fiscalidad-estudio-costes/ecrea/powerbi-ECREA.aspx>

En dichos estudios se analizan los costes y rentabilidad de diversos cultivos y actividades ganaderas de Aragón empleando dichos datos para la estimación de los costes e ingresos considerados antes y tras la inversión a realizar.

Los resultados de dicho estudio se han ajustado en caso de que fuera necesario a la realidad de la zona de estudio, mediante la consulta a los principales agentes implicados en la transformación.

Se han recogido los datos de los años 2020, 2021 y 2022 para la C.A. de La Rioja excepto para el caso del Manzano, que ha tenido que recurrirse a los datos de la C.A. de Aragón puesto que no estaban disponibles para la primera.

#### 2.2 ANTES DE LA INVERSIÓN

En este apartado se lleva a cabo una estimación de los costes de producción de los cultivos considerados en la alternativa de cultivos que se ha venido desarrollando habitualmente hasta la actualidad en la zona a modernizar (41,77 ha).

La alternativa de cultivos actual considerada es la siguiente:

**Tabla 1.** Alternativa de cultivos actual considerada.

CULTIVO	SUPERFICIE	
	(%)	ha
Viña	97,0%	40,52
Cebada	1,2%	0,50
Manzano	0,8%	0,33
Olivo	1,0%	0,42

Así pues, los costes productivos de la alternativa de cultivos actual, para toda la superficie, extraídos del documento referenciado en el apartado 2.1 del presente anejo, y ajustados a la realidad de la zona de estudio, se resumen en la tabla dispuesta a continuación:

**Tabla 2.** Costes productivos anuales totales de la alternativa de cultivos actual.

CULTIVO	SUPERFICIE		COSTES
	(%)	Ha	€
Viña	97,0 %	40,52	143.978,10
Cebada	1,2 %	0,50	775,96
Manzano	0,8 %	0,33	1.540,93
Olivo	1,0 %	0,42	734,74

### 2.3 DESPUÉS DE LA INVERSIÓN

La estimación de los costes de producción después de la inversión se realizará para los cultivos incluidos en la alternativa de cultivos analizada en el presente estudio de viabilidad, según las proporciones que se incluyen en la tabla que se adjunta a continuación:

**Tabla 3.** Alternativa futura de cultivos considerada.

CULTIVO	SUPERFICIE	
	(%)	hectáreas
Viña	97,0 %	40,52
Cebada	1,2 %	0,50
Manzano	0,8 %	0,33
Olivo	1,0 %	0,42

Así pues, los costes productivos de la alternativa de cultivos futura, para toda la superficie, extraídos del documento referenciado en el apartado 2.1 del presente anejo, y ajustados a la realidad de la zona de estudio, se resumen en la tabla dispuesta a continuación:

**Tabla 4.** Costes productivos anuales totales de la alternativa de cultivos futura.

CULTIVO	SUPERFICIE		COSTES
	(%)	Ha	€
Viña	97,0 %	40,52	129.580,29
Cebada	1,2 %	0,50	698,36
Manzano	0,8 %	0,33	1.386,84
Olivo	1,0 %	0,42	661,26

### 3 ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS GENERADOS

#### 3.1 INTRODUCCIÓN

Para el estudio de ingresos generados por la alternativa de cultivos se ha tomado como referencia las siguientes publicaciones:

- “Índices y Precios Percibidos Agrarios (Diciembre 2023)”, elaborado por la Unidad de Estadística de la Subdirección de General de Análisis, Coordinación y Estadística de la Subsecretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación, del Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentación. Para los ingresos percibidos por los agricultores en cebada, manzano y olivo en La Rioja.
- Anuario de Estadística Agraria del Gobierno de la Rioja (datos de los años 2020, 2021 y 2022), elaborado por la Sección de Estadística y Estudios. Recuperado de: <https://www.larioja.org/agricultura/es/estadistica-agraria/precios-uva-vino-rioja-doc-rioja>

Los valores extraídos de este documento se comparan y en su caso corrigen en base a datos facilitados por productores de la zona y precios de lonja para los distintos productos.

#### 3.2 ANTES DE LA INVERSIÓN

Los ingresos productivos de la alternativa de cultivos actual, para toda la superficie, extraídos del documento referenciado en el apartado 3.1 del presente anejo, se resumen en la tabla dispuesta a continuación:

**Tabla 5.** Ingresos productivos anuales totales de la alternativa de cultivos actual.

CULTIVO	SUPERFICIE		INGRESOS
	(%)	Ha	€
Viña	97,0 %	40,52	167.883,68
Cebada	1,2 %	0,50	634,62
Manzano	0,8 %	0,33	4.843,34
Olivo	1,0 %	0,42	1.048,89



### 3.3 DESPUÉS DE LA INVERSIÓN

Los ingresos productivos de la alternativa de cultivos futura, para toda la superficie, extraídos del documento referenciado en el apartado 3.1 del presente anejo, se resumen en la tabla dispuesta a continuación:

**Tabla 6.** Ingresos productivos anuales totales de la alternativa de cultivos futura.

CULTIVO	SUPERFICIE		INGRESOS
	(%)	Ha	€
Viña	97,0 %	40,52	184.672,05
Cebada	1,2 %	0,50	698,09
Manzano	0,8 %	0,33	5.327,67
Olivo	1,0 %	0,42	1.153,78

## 4 PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN

Los parámetros que se han tenido en cuenta para el análisis de la inversión son los que se enumeran a continuación:

- Valor de la inversión
- Vida útil de la inversión
- Vías de financiación y número de pagos de la inversión
- Flujos de caja
- Tipos de interés

Con estos parámetros se obtienen los resultados donde se han calculado el VAN, el plazo de recuperación, el índice de la relación beneficio/inversión, el T.I.R. y la diferencia entre la T.I.R. y el tipo de interés.

En los siguientes apartados indicaremos los valores considerados para cada uno de los parámetros considerados.

### 4.1 VALOR DE LA INVERSIÓN

La inversión total estimada para llevar a cabo la transformación en regadío planteada es de 534.219,39 € IVA incluido, según se refleja en el presupuesto incluido en el proyecto para la alternativa adoptada como solución prevista.

### 4.2 VIDA ÚTIL DE LA INVERSIÓN

Por las características de las infraestructuras y obras proyectadas se considera para la realización del presente estudio que la vida útil de la inversión analizada será de veinticinco (25) años.

### 4.3 VÍAS DE FINANCIACIÓN Y NÚMEROS DE PAGOS DE LA INVERSIÓN

En lo que a la financiación de las inversiones se refiere, se baraja como hipótesis para la realización del presente estudio la de un préstamo a 25 años con un interés del 3 % para el coste de la actuación.

### 4.4 FLUJOS DE CAJA

Puesto que los cultivos después de la realización de la obra serán distintos, lo que se espera es un aumento del beneficio como consecuencia tanto del aumento de la productividad de los cultivos, como de la reducción de los costes productivos de los mismos.

Deberemos estimar la diferencia que existirá en los flujos de caja de antes de la inversión y los de después de la inversión. Los flujos netos de caja se calculan como la diferencia entre los beneficios después de la inversión y los beneficios antes de la inversión.

El beneficio a su vez se define como la diferencia entre ingresos y gastos.

La estimación de los gastos se ha calculado primero para una superficie de una hectárea, multiplicando después por toda la superficie.

Los flujos de caja han sido considerados para la totalidad de la superficie, considerando para ello los datos obtenidos de la estimación de costes e ingresos de cada uno de los cultivos considerados.

En la siguiente tabla se muestra los flujos netos de caja para la alternativa considerada.

**Tabla 7.** Flujos netos de caja considerados en el estudio.

Año	Antes de la Inversión	Después Inversión	FLUJO NETO
1	27.380,81	74.227,80	46.847,00
2	27.380,81	74.227,80	46.847,00
3	27.380,81	74.227,80	46.847,00
4	27.380,81	74.227,80	46.847,00
5	27.380,81	74.227,80	46.847,00
6	27.380,81	74.227,80	46.847,00

Año	Antes de la Inversión	Después Inversión	FLUJO NETO
7	27.380,81	74.227,80	46.847,00
8	27.380,81	74.227,80	46.847,00
9	27.380,81	74.227,80	46.847,00
10	27.380,81	74.227,80	46.847,00
11	27.380,81	74.227,80	46.847,00
12	27.380,81	74.227,80	46.847,00
13	27.380,81	74.227,80	46.847,00
14	27.380,81	74.227,80	46.847,00
15	27.380,81	74.227,80	46.847,00
16	27.380,81	74.227,80	46.847,00
17	27.380,81	74.227,80	46.847,00
18	27.380,81	74.227,80	46.847,00
19	27.380,81	74.227,80	46.847,00
20	27.380,81	74.227,80	46.847,00
21	27.380,81	74.227,80	46.847,00
22	27.380,81	74.227,80	46.847,00
23	27.380,81	74.227,80	46.847,00
24	27.380,81	74.227,80	46.847,00
25	27.380,81	74.227,80	46.847,00

#### 4.5 TIPOS DE INTERÉS

Los tipos de interés que se consideran como referencia o coste de oportunidad del promotor para el presente estudio, son del 0 %, 2 %, 4 %, 6 %, 8 %, 10 % y 12%. Es decir, si se planteara la propiedad invertir el coste de la modernización en otra inversión con riesgo equivalente, y ésta le ofreciera de forma segura un 10 % de interés, el coste de oportunidad sería del 10 %.

## 5 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el proceso de cálculo, considerando los valores y condicionantes indicados en los apartados anteriores, son los que se exponen en la tabla siguiente:

**Tabla 8.** Resumen de los resultados obtenidos.

Interés	V.A.N.	P.R.	T.I.R.	D.I.F
2%	800.163	8	11,86 %	11,9%
4%	543.604	8	11,86 %	9,9%
6%	360.836	8	11,86 %	7,9%
8%	227.850	8	11,86 %	5,9%
10%	129.070	8	11,86 %	3,9%
12%	54.221	8	11,86 %	1,9%

Como podemos ver la tasa interna de retorno (T.I.R.) es del 11,86 %, la diferencia entre la T.I.R. y la tasa de interés (D.I.F.) es descendente al aumentar el tipo de interés, en el estudio se ha considerado hasta una tasa de interés del 12%, observándose que para una tasa superior al 12 % el valor actual neto (V.A.N.) es negativo. Por lo que puede concluirse que la inversión es rentable, hasta valores de tasa de interés o coste de oportunidad iguales al 11,86 %.

El plazo de recuperación de la inversión es de 8 años.

**ANEJO N° 20.- ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD**

## **MEMORIA ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD**



## ÍNDICE

### ANEJO 20. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>	6.2.	EXCAVACIÓN DE ZANJAS O TRINCHERAS.....	8
<b>2</b>	<b>OBJETO.....</b>	<b>1</b>	6.3.	RELLENOS .....	10
<b>3</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS.....</b>	<b>1</b>	6.4.	MONTAJE DE TUBERÍAS.....	11
	3.1 EMPLAZAMIENTO .....	1	6.5.	MOVIMIENTOS DE TIERRAS EN FORMACIÓN DEL VASO.....	12
	3.2 PLAZO DE EJECUCIÓN .....	1	6.6.	MONTAJE DE LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES Y GEOTEXTILES.....	15
	3.3 NÚMERO DE TRABAJADORES .....	1	6.7.	TRABAJOS ESPECÍFICOS DE CIMENTACIÓN .....	16
	3.4 PRESUPUESTO DE LAS ACTUACIONES .....	1	6.8.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.....	17
	3.5 PROPIEDAD .....	1	6.9.	TRABAJOS CON FERRALLA .....	19
	3.6 ACCESOS .....	2	6.10.	HORMIGONADO .....	20
	3.7 EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS ANEXAS.....	2	6.11.	MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	22
	3.8 TOPOGRAFÍA .....	2	6.12.	MONTAJE DE CUBIERTAS.....	24
	3.9 CLIMATOLOGÍA DEL LUGAR .....	2	6.13.	TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA.....	26
	3.10 LUGAR DEL CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO EN CASO DE ACCIDENTE	2	6.14.	ENFOCADOS Y ENLUCIDOS .....	28
<b>4</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>3</b>	6.15.	MONTAJE DE LA MAQUINARIA Y SISTEMAS DE PROCESO .....	29
	4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL .....	3	6.16.	MONTAJE DE TENDIDOS ELÉCTRICOS .....	31
	4.2 CAPTACIÓN DE LA ACEQUIA DE BUICIO .....	3	6.17.	TRABAJOS EN PROXIMIDADES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE MEDIA TENSIÓN	33
	4.1 BALSA PIE DE CANAL.....	4	6.18.	MONTAJE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	35
	4.2 ESTACIÓN DE BOMBEO.....	4	6.19.	TRABAJOS EN CARRETERA, FERROCARRIL O EN SUS PROXIMIDADES	37
	4.3 TUBERÍA DE IMPULSIÓN A BALSA ELEVADA.....	5	6.20.	FIRME DE VIALES.....	37
	4.4 BALSA ELEVADA .....	5	6.21.	TRABAJOS DE PERFORACIÓN HORIZONTAL .....	40
	4.5 RED DE RIEGO .....	5	<b>7</b>	<b>MAQUINARIA A UTILIZAR EN LOS TRABAJOS .....</b>	<b>41</b>
	4.5.1 BASES PARA EL CÁLCULO DE LA RED.....	5	7.1	MAQUINARIA DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	41
	4.5.2 CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE HIDRANTES Y CAUDALES.....	6	7.2	RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO .....	47
	4.6 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN.....	6	7.3	GRÚA AUTOPROPULSADA Y CAMIÓN GRÚA .....	49
<b>5</b>	<b>UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE CONCURREN EN LA OBRA .....</b>	<b>6</b>	7.4	HORMIGONERA Y CAMIÓN HORMIGONERA .....	51
<b>6</b>	<b>RIESGOS EXISTENTES Y MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR.....</b>	<b>7</b>	7.5	BOMBA PARA HORMIGÓN AUTOPROPULSADA.....	54
	6.1. DEMOLICIONES .....	7	7.6	MÁQUINAS-HERRAMIENTAS .....	56
			7.7	EQUIPOS DE SOLDADURA .....	58

---

7.7.1	SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO (SOLDADURA ELÉCTRICA) .....	58
7.7.2	SOLDADURA OXIACETILÉNICA-OXICORTE.....	61
7.8	ANDAMIOS, REDES Y MEDIOS AUXILIARES .....	64
7.8.1	ANDAMIOS.....	64
7.8.2	REDES .....	67
7.8.3	MEDIOS AUXILIARES .....	70
<b>8</b>	<b>INSTALACIONES PROVISIONALES.....</b>	<b>72</b>
8.1	INSTALACIONES SANITARIAS.....	72
8.2	INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA .....	73
8.3	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS .....	76
<b>9</b>	<b>FORMACIÓN EN SEGURIDAD E HIGIENE .....</b>	<b>76</b>
<b>10</b>	<b>MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....</b>	<b>76</b>
10.1	BOTIQUÍN .....	76
10.2	ASISTENCIA A ACCIDENTADOS.....	77
10.3	RECONOCIMIENTO MÉDICO .....	78
<b>11</b>	<b>PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS .....</b>	<b>78</b>
<b>12</b>	<b>NORMATIVA APLICABLE EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>78</b>
<b>13</b>	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....</b>	<b>78</b>

## **ANEJO 20.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **1 ANTECEDENTES**

A petición de la Comunidad de Regantes Margen Derecha del río Najerilla de Cenicero, con CIF G-26.117.515 y domicilio social a los efectos en calle Martín Bastida nº6, C.P 26.350, Cenicero (La Rioja), se redacta el "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)"

En cumplimiento con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, el mencionado Proyecto debe contar, como parte de la documentación técnica necesaria, con un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El encargo de la redacción del proyecto y del presente Estudio de Seguridad y Salud es recibido por la Consultora de Ingeniería Rural y Agroalimentaria SL (en adelante CINGRAL) con C.I.F. B-50.777.556 y domicilio social en la C/ Santa Cruz (50.003), 8 Bajo de Zaragoza.

### **2 OBJETO**

Este Anejo de Seguridad y Salud en el Trabajo establece, durante la ejecución de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgo de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Por lo tanto, las indicaciones reflejadas en el presente Anejo servirán para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

## **3 CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS**

### **3.1 EMPLAZAMIENTO**

Las obras previstas en el Proyecto del que forma parte el presente anejo, suponen la modernización de 41,77 hectáreas, instalando un sistema de riego a presión en el T.M. de Cenicero (La Rioja).

### **3.2 PLAZO DE EJECUCIÓN**

De acuerdo con el programa de trabajo establecido, se prevé que las obras se ejecuten en un periodo total de 6 meses.

### **3.3 NÚMERO DE TRABAJADORES**

En base a los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de trabajadores, trabajando simultáneamente en la obra alcanzará la cifra de 4 trabajadores.

### **3.4 PRESUPUESTO DE LAS ACTUACIONES**

El presupuesto de ejecución material de las medidas adoptadas en el presente estudio de seguridad y salud asciende a la cantidad de 9.280,93 €.

Por lo tanto, supone un 2,5 % sobre el presupuesto de ejecución material que es de 371.011,45 €.

El presupuesto de ejecución por contrata de las actuaciones previstas en el presente estudio de seguridad y salud asciende a la cantidad de 16.631,43 €.

### **3.5 PROPIEDAD**

Como se ha mencionado anteriormente, el encargo de este Estudio de Seguridad y Salud ha sido realizado por la Comunidad de Regantes Margen Derecha del río Najerilla de Cenicero, con CIF G-26.117.515 y domicilio social a los efectos en calle Martín Bastida nº6, C.P 26.350, Cenicero (La Rioja).

### 3.6 ACCESOS

El acceso a las obras por parte de la maquinaria y los transportes de material a la misma no presentará demasiadas dificultades, pudiéndose realizar desde diferentes caminos vecinales que recorren la zona.

Como caminos de acceso de referencia se tomarán las carreteras N-232 y LR-111, a través de numerosos caminos vecinales que parten desde estas carreteras.

Para acopio de materiales y paso de maquinaria se pedirán los permisos oportunos a los propietarios colindantes.

### 3.7 EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS ANEXAS

En la zona de actuación no existen edificaciones o infraestructuras similares que puedan verse afectadas por las actuaciones planteadas. Sin embargo, en un punto concretos de la Red Principal de Distribución, la traza de la tubería discurre próxima a alguna de las edificaciones existentes, por lo que en este punto concreto será necesario extremar la precaución a la hora de realizar trabajos con maquinaria pesada.

Sin embargo, sí que nos encontramos con diferentes desagües y caminos vecinales que será necesario atravesar y que, lógicamente, será necesario reponer a sus condiciones previas a la propia obra.

Los puntos de cruce y forma de ejecución pueden observarse en la memoria y los planos del presente proyecto.

Por otro lado, nos encontramos con diferentes carreteras y caminos rurales, así como conducciones hidráulicas, como el Canal de la Margen Derecha del Najerilla, más en concreto la acequia de Buicio. Además de otras conducciones enterradas de poca entidad. Será necesario realizar la reposición de las infraestructuras que pudieran verse afectadas en la obra, así como los cruces de caminos necesarios.

Para realizar el cruce de carretera, se solicitan los permisos oportunos a los organismos correspondientes, para que estos indiquen la forma de realizar los cruces de las infraestructuras indicadas.

Los puntos de cruce y forma de ejecución de cada uno de ellos pueden observarse en la memoria y los planos del presente proyecto.

### 3.8 TOPOGRAFÍA

La zona afectada por la presente actuación se localiza en una zona de topografía mayoritariamente llana, lo que implica que el movimiento de la maquinaria en la fase de ejecución de las obras no presentará grandes dificultades.

El mayor condicionante será la ejecución de la tubería de impulsión y la balsa elevada, aunque, con una buena planificación, no tiene que suponer problemas a la hora de la ejecución.

### 3.9 CLIMATOLOGÍA DEL LUGAR

La zona climatológica, con inviernos fríos y húmedos y veranos cálidos y secos, no tiene mayor incidencia, salvo las posibles heladas en los meses más profundos del invierno y las posibles olas de calor durante el verano, teniéndose previstas las medidas oportunas.

### 3.10 LUGAR DEL CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO EN CASO DE ACCIDENTE

La cercanía a los núcleos de población hace que existan varios Centros Asistenciales de la Seguridad Social próximos a la obra.

Para la intervención facultativa de siniestros con lesiones personales se recurrirá a los teléfonos y centros que se indican a continuación:

- Teléfono Único de Emergencias; Tfno. 112

Los siniestros de daños personales leves o menos graves:

- Consultorio médico de Cenicero
  - Av. Pepe Blanco, 16
  - Tfno. 941 45 40 47
- Consultorio médico de Fuenmayor
  - C. Víctor Romanos, 15



- Tfno. 941 45 02 64
- Consultorio médico de Navarrete
  - C. de Entrena, 7
  - Tfno. 941 29 74 30

Los siniestros de daños personales graves:

- Hospital San Pedro de Logroño
  - C. Piqueras, 98
  - Tfno. 941 29 80 00

## 4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Las obras previstas en el Proyecto del que forma parte el presente anejo suponen la modernización de 41,77 ha pertenecientes al T.M. de Cenicero (La Rioja), asegurando de esta forma las producciones en una zona de clima semiárido y mejorando la calidad de las cosechas mediante el manejo adecuado del riego.

La modernización del regadío consiste básicamente en la ejecución de una obra de toma en la Acequia de Buicio, en las coordenadas UTM X = 530.608 Y = 4.703.566, desde la que se llenará una nueva balsa a pie de canal.

Junto a esta balsa a pie de canal, se construirá una estación de bombeo que llevará el agua hasta una nueva balsa elevada, de la cual partirá la red de riego (PEAD) por presión natural hasta hidrante, dimensionada para las 44,77 ha.

La balsa a pie de canal, contará con una capacidad de 3.147 m<sup>3</sup>, y la balsa elevada de 2.127 m<sup>3</sup>.

Esta red de tuberías, que denominaremos como Red Principal de Distribución, será la encargada de llevar el agua hasta todos y cada uno de los hidrantes.

Por último, se prevé la construcción de una nueva Línea Eléctrica de Media Tensión, así como la instalación del correspondiente Centro de Transformación.

Atendiendo a las características de los cultivos preponderantes en zonas modernizadas similares, se ha elegido el riego por goteo como sistema preferente para la puesta en riego de la zona mencionada.

Los principales objetivos perseguidos con las actuaciones planteadas hasta la fecha son:

- Disponer de un volumen de agua almacenado
- Paliar las deficiencias hídricas que se generan por falta de agua en las épocas de máximas necesidades.
- Incrementar la productividad de las zonas cultivadas.
- Mejorar el bienestar de los agricultores de la comunidad.

### 4.2 CAPTACIÓN DE LA ACEQUIA DE BUICIO

La captación en la Acequia de Buicio, un ramal del Canal de la Margen Derecha del Najerilla, se hará a través de una nueva toma consistente en:

- Demolición de un tramo del actual Canal, de sección trapezoidal, para la posterior reposición mediante sección rectangular.
- Construcción, en el propio cauce del Canal, de un aliviadero de tipo "pico de pato", cuya función será la de mantener un nivel mínimo de agua en este punto.
- Construcción de una nueva toma lateral realizada en el Canal, en las coordenadas X: 530.608 e y: 4.703.566, en su margen izquierda, en la que se dispondrá una reja de desbaste que evite la entrada de sólidos de gran tamaño a la nueva balsa, así como una barandilla de protección para evitar caídas al canal durante el manejo y/o mantenimiento de los equipos e infraestructuras de la obra de toma.
- La nueva toma dispondrá igualmente de una compuerta seccionadora, que dará entrada a la tubería de llenado de la balsa. La compuerta será motorizada y automatizada, de forma

que pueda integrarse en el Sistema Automático de Información Hidrológica y de Comunicación Fónica de la Cuenca Hidrográfica del Ebro (SAIH).

- Adosada a la apertura en el lateral de la acequia se proyecta una arqueta desde la que partirá la denominada tubería de llenado, a través de la cual se conducirá el agua desde la captación hasta el interior de la balsa de regulación.

#### 4.1 BALSA PIE DE CANAL

Se prevé la construcción de una balsa de regulación a pie del Canal de la Margen Derecha del Najerilla, con una capacidad de almacenamiento de 3.147 m<sup>3</sup>. Desde esta balsa se alimentará el bombeo que impulsará el agua a la balsa elevada.

Esta infraestructura se proyecta con el fin de garantizar una regulación diaria que permita el suministro del caudal instantáneo demandado por la red, optimizando además los costes energéticos de explotación y garantizando una capacidad de reserva de aproximadamente 3 días.

Las principales características de la balsa de regulación se indican a continuación:

• Cota de coronación (m)	437,20
• Cota de agua (N.A.M.O.) (m)	436,05
• Cota de fondo media (m)	433,00
• Talud aguas arriba (interior)	2,5/1
• Talud aguas abajo desmonte (exterior)	1/1
• Talud aguas abajo terraplén (exterior)	2/1
• Volumen de agua (N.A.M.O.) (m <sup>3</sup> )	3.147,94

Se ha diseñado una balsa semiexcavada, impermeabilizándose mediante lámina de PEAD y geotextil. La balsa dispondrá de una red de drenaje perimetral en el fondo que permita el control de fugas en caso de rotura de la lámina impermeabilizante y un aliviadero a la cota N.A.M.O. capaz de evacuar el caudal máximo de entrada en caso de fallo de los mecanismos de control de la toma.

La toma de fondo está constituida por un tramo de conducción entre la balsa y la estación de bombeo. Junto a esta conducción, se instalarán otras dos conducciones que realizarán las funciones de desagüe de fondo, disponiendo de una cántara gemela a la que contendrá la bomba y a la que irá a desembocar, para después, mediante una bomba de achique, sea elevada a la cántara de bombeo. La conducción se proyecta en acero helicosoldado de 300 mm de diámetro exterior y se protegerá, a su paso bajo el dique de la balsa, con una viga de fondo en hormigón armado.

Se prevé la instalación de un vallado mediante valla metálica de simple torsión, con una altura mínima de 2 m, postes cada 3 m y postes maestros cada 30 m

#### 4.2 ESTACIÓN DE BOMBEO

Se proyecta la ejecución de una estación de bombeo ubicada junto a la balsa pie de canal. Esta edificación albergará los equipos de bombeo previstos para la impulsión del agua hasta la balsa elevada con una capacidad de bombeo de 23,06 l/s (83,00 m<sup>3</sup>/h) a 50 mca, para el que se ha previsto el siguiente fraccionamiento:

- 1 bomba de 14.9 kW
  - Caudal unitario: 83 m<sup>3</sup>/h
  - Altura manométrica: 50 m.
  - Rendimiento 79,7%.

El bombeo se ha diseñado con todos los elementos necesarios para asegurar su buen funcionamiento, así como su protección frente a eventuales transitorios producidos por la posible parada en el funcionamiento de los equipos de bombeo.

Se proyecta en el colector de impulsión una válvula de alivio y contador electromagnético. Asimismo, se proyectan válvulas de retención de discos concéntricos, válvulas de compuerta y ventosas automáticas trifuncionales.

Para poder alojar todos los elementos previstos en esta estación de bombeo se ha previsto la construcción de una nave de planta rectangular, con unas dimensiones totales de 5,00 m de luz y 8,00 m de longitud, con una altura libre de pilar de 3,50 m. Se dejará espacio suficiente para la entrada de maquinaria, evitando así la instalación de puente grúa.

### 4.3 TUBERÍA DE IMPULSIÓN A Balsa ELEVADA

La tubería de impulsión a la balsa elevada se ha proyectado en PEAD PN10, con un diámetro nominal, por tramos, de 200 y 225 mm, tendrá una longitud total de 900 m y conducirá un caudal de 23,06 l/s.

Hay que destacar que el trazado de esta tubería de impulsión se ha diseñado, no sólo pensando en su viabilidad técnica y económica, sino también considerando el hecho de que las afecciones sean las menores posibles y, sobre todo, que el impacto ambiental que esta tubería pudiera causar fuera el mínimo posible. En lo posible, el trazado de la tubería discurre por parcelas de cultivo.

A lo largo de la tubería, se colocarán ventosas en los puntos más elevados de ésta, para que realicen sus funciones durante el llenado, vaciado y funcionamiento de la tubería. En los puntos bajos, donde que requiera, se instalarán desagües para el vaciado de la tubería.

### 4.4 Balsa ELEVADA

Se prevé la construcción de una balsa elevada con una capacidad de almacenamiento de 2.127 m<sup>3</sup>. Desde esta balsa se alimentará por presión natural la red de riego.

Las principales características de la balsa de regulación se indican a continuación:

- Cota de coronación (m) 480,00
- Cota de agua (N.A.M.O.) (m) 479,05
- Cota de fondo media (m) 476,00
- Talud aguas arriba (interior) 2,5/1
- Talud aguas abajo desmonte (exterior) 1/1
- Talud aguas abajo terraplén (exterior) 2/1
- Volumen de agua (N.A.M.O.) (m<sup>3</sup>) 2.127

Se ha diseñado una balsa semiexcavada, impermeabilizándose mediante lámina de PEAD y geotextil. La balsa dispondrá de una red de drenaje perimetral en el fondo que permita el control de fugas en caso de rotura de la lámina impermeabilizante y un aliviadero a la cota

N.A.M.O. capaz de evacuar el caudal máximo de entrada en caso de fallo de los mecanismos de control de la toma.

La toma de fondo se proyecta en acero helicosoldado de 324 mm de diámetro exterior y se protegerá, a su paso bajo el dique de la balsa, con una viga de fondo en hormigón armado.

Se prevé la instalación de un vallado mediante valla metálica de simple torsión, con una altura mínima de 2 m, postes cada 3 m y postes maestros cada 30 m.

### 4.5 RED DE RIEGO

Se ha partido de la relación de propietarios, parcelas y superficies, que se recogen en el Anejo nº 2 "Listado de propietarios y superficie afectada".

Se ha proyectado una única red de riego, que abastezca al total de la superficie de riego desde la balsa elevada.

#### 4.5.1 BASES PARA EL CÁLCULO DE LA RED

Los caudales para el cálculo de la red de riego se han establecido de acuerdo con la primera fórmula de Clement para redes de riego a la demanda.

La garantía de suministro que aplicaremos para el cálculo será la siguiente:

**Tabla 1.** Garantía de suministro

Nº de tomas	Calidad función. (Pq)
Nº tomas = 1	100%
Nº tomas > 1	90%

En las colas de las redes hasta 1 toma, el caudal se ha establecido determinísticamente, de manera que sólo sea posible que funcione una toma simultáneamente. Se prevé una duración diaria de riego de 24 horas diarias con un rendimiento de la red de 80%.

Las tuberías se han calculado a partir de los caudales reales obtenidos en el punto anterior mediante el programa Gestar, tal como se recoge en el Anejo nº8 "Cálculos hidráulicos y mecánicos de la red de riego".

#### 4.5.2 CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE HIDRANTES Y CAUDALES

La dotación establecida, considerada suficiente para un manejo adecuado del riego, va en función de la superficie, según la siguiente tabla. De la misma forma, la dotación a colocar en parcela será de 3 l/s y ha.

#### 4.6 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN

Para dotar de suministro eléctrico a la estación de bombeo, se proyecta una línea de media tensión de 45 m de longitud entre el entronque y el apoyo nº 1 (único). Para su ejecución serán necesarias las siguientes actuaciones:

- Sustitución del apoyo existente de la línea existente de IBERDROLA sustituyéndolo para su derivación y tendido del primer vano de la nueva línea aérea.
- Construcción de una nueva Línea de Media Tensión (MT), en simple circuito, desde el punto de entronque, hasta el nuevo Centro de Transformación de Intemperie sobre Apoyo (apoyo nº 1).
- Instalación de autoválvula y seccionamiento en el apoyo nº 1.
- Instalación de una hornacina con postecillo, acceso libre y directo desde vía pública, con equipo de medida y seccionamiento.
- Transformador (MT/BT) con una potencia de 50 KVA sobre el apoyo nº1.

### 5 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE CONCURREN EN LA OBRA

Durante la fase de ejecución de las obras previstas en Proyecto, del que forma parte el presente Estudio de Seguridad y Salud, nos encontraremos con las unidades constructivas y trabajos que se enumeran a continuación:

- Demoliciones. Durante la fase de demolición y retirada de obras de fábrica existentes en la actualidad.
- Excavación de zanjas o trincheras. Durante los trabajos de apertura de zanjas para colocación de las tuberías.

- Rellenos. Durante los trabajos de relleno y cubrición de las zanjas por las que discurrirán las tuberías que formarán parte de la Red de Distribución.
- Montaje de tuberías. Durante los trabajos de acopio y posterior montaje de cada una de las tuberías o canalizaciones incluidas en la actuación.
- Movimientos de tierras en formación del vaso. Durante los trabajos de formación del vaso de las balsas y el posterior terraplenado.
- Montaje de láminas impermeabilizantes y geotextiles. Durante los trabajos de impermeabilización del vaso de las balsas.
- Trabajos específicos de cimentación. Durante los trabajos ejecución de la cimentación de las edificaciones previstas.
- Encofrado y desencofrado. En el proceso de ejecución de las obras de fábrica previstas (arquetas, pontones...).
- Trabajos con ferralla. En el proceso de acopio de materiales y en la ejecución de las obras de fábrica, cimentaciones y muros en las que se prevé la disposición de armaduras.
- Hormigonado. En el proceso de ejecución de obras de fábrica (arquetas, anclajes, obras especiales, etc.).
- Montaje de estructuras metálicas. En el proceso de ejecución de la estructura de las edificaciones previstas.
- Montaje de cubiertas. Igualmente, en el proceso de ejecución de la estructura de las edificaciones previstas.
- Trabajos de albañilería. En el proceso de ejecución de las obras de fábrica, cerramientos, muros, etc.
- Enfoscados y enlucidos. En el proceso de ejecución de las obras de fábrica, cerramientos, muros, etc.



- Montaje de la máquina y sistema de proceso. En el proceso de montaje de instalación de los equipos de bombeo.
- Montaje de equipos eléctricos o electrónicos. En el proceso de ejecución de las instalaciones eléctricas previstas.
- Montaje de tendidos eléctricos. En el proceso de ejecución de las instalaciones eléctricas previstas.
- Trabajos de perforación horizontal. En el proceso de ejecución de las hincas para el cruce de la carretera.

## **6 RIESGOS EXISTENTES Y MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR.**

### **6.1. DEMOLICIONES**

#### **Riesgos detectables más comunes**

- Atrapamientos o aplastamientos por desplome de los elementos a demoler.
- Caída de materiales sueltos o desprendimientos no controlados.
- Caídas de trabajadores a distinto nivel:
  - por pérdida de equilibrio desde algún punto elevado de la estructura o del andamio
  - por hundimiento repentino del suelo donde se opera.
- Caídas de trabajadores en el mismo nivel por tropiezos, torceduras o pisadas sobre suelo no continuo y, en su caso, con deficiente iluminación.
- Electrocutación por contactos eléctricos.
- Golpes, choques y cortes por objetos y herramientas.
- Polvo desprendido durante los derrumbamientos.
- Proyección de partículas sobre los ojos.
- Ruido.

- Vibraciones producidas por el uso de martillos perforadores.

#### **Normas o medidas preventivas tipo**

- Localización de la existencia de posibles instalaciones y servicios de agua, electricidad y gas y sus correspondientes conducciones.
- Retirada de los elementos frágiles de la obra.
- Apuntalamiento de las zonas detectadas con peligro de derrumbe incontrolado.
- Montaje, en su caso, de los andamios que ayuden a los trabajos de desescombro.
- Evitar dejar excesivas distancias entre las uniones horizontales y las verticales, pues si no se apuntala puede producirse el derrumbamiento.
- La demolición por medios manuales puede realizarse mediante el montaje de un andamio metálico que sirva de plataforma de trabajo
- Los trabajadores no deben trabajar en demoliciones a altura superior a 3 m. sobre el suelo si no existe una plataforma de trabajo sobre la que puedan operar. Si esta plataforma se encuentra al borde del vacío, debe estar protegida con barandillas y rodapiés.
- No debe realizarse con palancas el derribo manual de materiales.
- Se evitará la realización de trabajos en la misma vertical donde ya se está operando, por el peligro de caída de materiales.
- En cada puesto de trabajo debe preverse siempre una salida para la evacuación del personal fácil y rápida.
- Será necesario regar las zonas de escombro para evitar el polvo.

#### **Prendas de protección personal recomendables**

Si existiese homologación CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
  - peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo.

#### **Protecciones colectivas**

Mantenerse alejado de las zonas detectadas con peligro de derrumbe incontrolado.

Colocar plataformas de trabajo cuando existan elementos a derribar de más de 3 metros de altura.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997 de 24 de octubre).

#### **6.2. EXCAVACIÓN DE ZANJAS O TRINCHERAS**

##### ***Riesgos detectables más comunes***

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al mismo nivel.

- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos.

##### ***Normas o medidas preventivas tipo***

- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m. el borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m (como norma general) del borde de una zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 3 m., se ejecutará una berma en cada uno de los lados (1 m en un lado y 3 m en el lado de tránsito).
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 3 m, puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:
  - Línea en yeso o cal situada a 2 m del borde de la zanja y paralela a la misma (su visión es posible con escasa iluminación).
  - Línea de señalización paralela a la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.
  - Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.

- La combinación de los anteriores.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 3 m. se protegerán los bordes de coronación mediante barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié), valla metálica o malla de polietileno de seguridad, situada a una distancia mínima de 2 m. del borde.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- Si los taludes de excavación resultaran inestables, a criterio del responsable de seguridad y salud en la obra, se podrá aplicar alguna de las siguientes medidas:
  - Se tenderá sobre la superficie de los taludes, una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1 m de longitud hincados en el terreno (esta protección es adecuada para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo, pudiendo sustituirse la malla metálica por una red de las empleadas en edificación).
  - Se tenderá sobre la superficie de los taludes un gunitado de consolidación temporal de seguridad, para protección de los trabajos a realizar en el interior de la (zanja o trinchera).
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de (camino, carreteras, calles, etc.), transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas (o trincheras), con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a «puntos fuertes» ubicados en el exterior de las zanjas.

- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.

#### ***Prendas de protección personal recomendables***

Si existiese homologación CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- chaleco reflectante.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Cinturón de seguridad (clases A, B o C).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.
- Ropa de trabajo.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

#### ***Protecciones colectivas***

Colocar barandillas en el borde de las zanjas cuando la profundidad de éstas sea superior a 2 metros.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997 de 24 de octubre).

### 6.3. RELLENOS

#### *Riesgos detectables más comunes*

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

#### *Normas o medidas preventivas tipo*

- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, (apisonadoras, o compactadoras), será especialista en su manejo, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.

- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material indicarán claramente la «Tara» y «Carga máxima».
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras. (Este jefe de equipo puede ser el Vigilante de Seguridad si se estima oportuno).
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. (Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio o Plan de Seguridad.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el (Capataz, Jefe de Equipo, Encargado o Vigilante de Seguridad).
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de «peligro indefinido», «peligro salida de camiones» y «STOP», tal y como indica en los planos.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.



- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco y el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

#### ***Prendas de protección personal recomendables***

Si existiese homologación CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.
- Ropa de trabajo.

#### ***Protecciones colectivas***

Mantenerse alejados de la zona de trabajo de las máquinas y colocación de señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro de salida de camiones" y "STOP".

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

## **6.4. MONTAJE DE TUBERÍAS**

### ***Riesgos detectables más comunes***

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de las tuberías.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de tubos.
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje en zanja de los tubos.
- Tropiezos y torceduras al caminar por las zanjas entre o sobre los tubos.
- Los derivados de las eventuales roturas de tubos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

### ***Normas o medidas preventivas tipo***

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los tubos próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los tubos se almacenarán horizontales, evitándose apilar alturas superiores a tres elementos.
- El transporte aéreo de tubos mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- Los desperdicios de tubos se recogerán en lugar adecuado, sin interferir en el tránsito por la obra, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Los elementos a montar se transportarán al punto de ubicación suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) de dos puntos distantes para evitar desplazamientos no deseados.

- Queda prohibido el transporte aéreo de tubos en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta «in situ».
- Las maniobras de ubicación «in situ» de tubos se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

#### ***Prendas de protección personal recomendadas***

Si existiese homologación CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- chaleco reflectante.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (clases A o C).
- Trajes para tiempo lluvioso.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

#### **6.5. MOVIMIENTOS DE TIERRAS EN FORMACIÓN DEL VASO.**

##### ***Riesgos más comunes***

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por manejo de la maquinaria
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de la excavación.
- Alud de tierras y bolos por alteraciones de la estabilidad rocosa de una ladera.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos y/o líneas férreas, uso de martillos rompedores, etc.)
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por alteraciones del terreno, debidos a fuertes variaciones de temperatura.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (torres eléctricas, postes, árboles con raíces al descubierto, etc.)
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por fallo de las entibaciones.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, en excavaciones en bajo nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas de personal y/o cosas a distinto nivel (desde el borde de la excavación).
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)

- Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos a mal estado de las pistas de acceso o circulación.
- Problemas de circulación debidos a fases iniciales de preparación de la traza. (ejes, carreteras, caminos, etc.)
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.

#### ***Normas o medidas preventivas tipo***

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Se señalizará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación (mínimo 2 m, como norma general).
- - El frente y paramentos verticales de una excavación deben ser inspeccionados siempre al iniciar (o dejar) los trabajos, por el Capataz o Encargado que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio (o cese) de las tareas.

- - El saneo (de tierras, o roca) mediante Palanca (o pértiga), se ejecutará sujeto mediante cinturón de seguridad amarrado a un «punto fuerte» (construido expresamente, o del medio natural; árbol, gran roca, etc.).
- - Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura mínima, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud (como norma general).
- 
- - El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 m. del borde de coronación de un talud sin proteger, se realizará sujeto con un cinturón de seguridad.
- - Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.
- - Se inspeccionarán por el (Jefe de Obra, Encargado o el Capataz), las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- - Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, debe reforzarse, apuntalarse, etc., la entibación.
- - Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- - Deben eliminarse los árboles, arbustos y matorros cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.
- - Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Redes tensas (o mallazo electrosoldado, según cálculo), situadas sobre los taludes, firmemente recibidas, actuarán como «avisadores» al llamar la atención por embolsamientos (que son inicios de desprendimientos). Este es un método bastante eficaz si se prevé solapar las redes un mínimo de 2 m.

- Habrá que entibar los taludes que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:

PENDIENTE	TIPO DE TERRENO
1/1	Terrenos movedizos, desmoronables
1/2	Terrenos blandos pero resistentes
1/3	Terrenos muy compactos

- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto antes de haber procedido a su saneo, etc.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, Encargado o el Vigilante de Seguridad.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los (3 m para vehículos ligeros y de 4 m para pesados, etc.)
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias, zahorras, etc.
- Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.
- En caso de que sea necesario recurrir al corte vertical, se desmochará el borde superior en bisel, con pendiente (1/1, 1/2 o 1/3, según el tipo de terreno), estableciéndose la distancia mínima de seguridad de aproximación al borde, a partir del corte superior del bisel. En este caso como norma general será de 2 m más la longitud de la proyección en planta del corte inclinado.
- Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, una para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.
- Se construirá una barrera (valla, barandilla, acera, etc.) de acceso de seguridad a la excavación para el uso peatonal (en el caso de no poderse construir accesos separados para máquinas o personas) según lo contenido en los planos.

- Debe acotarse (o se acotará) el entorno y prohibir (o prohíbe) trabajar (o permanecer observando), dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, entibado, etc.

#### ***Prendas de protección personal recomendables***

Si existe homologación CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Ropa de trabajo.
- Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.
- Casco de polietileno (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mascarillas filtrantes.
- Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.

#### ***Protecciones colectivas***

Mantenerse alejado de las zonas donde se encuentre trabajando la máquina.



Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

#### **6.6. MONTAJE DE LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES Y GEOTEXTILES.**

##### ***Riesgos más comunes***

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel (desde la parte superior del talud al fondo de la balsa)
- Corte por manejo de herramientas de corte.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras por manejo de sopletes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Incendio.
- Otros.

##### ***Normas o medidas preventivas tipo***

- Los rollos de material se acopiarán en lugares apropiados para ello. Los correspondientes al fondo de la balsa se acopiarán en el propio fondo y los destinados a los taludes se acopiarán en la coronación.
- Los acopios de material nunca se dispondrán de forma que puedan obstaculizar el tránsito de maquinaria y personal, para evitar accidentes derivados de ello.
- Se colgarán cables de seguridad, anclados a elementos firmes dispuestos en la coronación de la balsa, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad con el fin de evitar la caída de operarios durante los trabajos de montaje de láminas en los taludes de la balsa.

- Se prohíbe expresamente abandonar y dejar encendidos los mecheros, sopletes o cualquier otro utensilio utilizado para la ejecución de la soldadura de láminas. Una vez utilizados se apagarán inmediatamente, para evitar posibles incendios.
- Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrá constantemente una "corriente de aire" suficiente como para la renovación constante y evitar atmósferas tóxicas. Se trata de una medida a tener en cuenta en zonas de anclaje a obras de fábrica y otros elementos en los que pudieran crearse atmósferas reducidas, puesto que, al tratarse de montaje de láminas al aire libre queda asegurada una atmósfera suficientemente ventilada.
- Se establecerá, en un lugar apropiado, un almacén para colas y disolventes. En este almacén se deberán adoptar las medidas específicas establecidas para ello, en función de la peligrosidad de las sustancias almacenadas.
- Se prohíbe mantener y almacenar colas y disolventes en recipientes sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas.
- Los rollos de lámina impermeabilizante y geotextiles se almacenarán separados de los disolventes y las colas, con el fin de evitar el aumento de dimensión de posibles incendios.
- Se instalarán extintores de polvo químico seco, ubicados junto al punto de acopio de cada material (el de disolventes y colas y el de rollos de lámina y geotextil), en número suficiente en función de la cantidad de material almacenado.
- En las fases en las que se pudieran estar utilizando colas y disolventes se instalarán señales de "prohibido fumar".
- Se prohíbe abandonar directamente sobre el suelo los cortantes, tijeras, cuchillas o cualquier otro utensilio o maquinaria necesaria para la ejecución de las uniones entre rollos, con el fin de evitar tropiezos, cortes o pinchazos.
- Debe evitarse la coincidencia en una misma línea de caída de tajos a distintos niveles, con el fin de evitar que caídas de herramientas o materiales del tajo situado en la parte superior del talud pudiera provocar accidentes en los tajos situados en la parte inferior del talud o en el propio fondo de la balsa.

- Al finalizar el montaje de la lámina se deberá vallar completamente el perímetro de la balsa con vallado provisional y colocar sistemas de ayuda para una posible salida del vaso de la balsa tanto con flotadores como cuerdas provisionales.

#### ***Prendas de protección personal recomendables***

Si existiese homologación CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Rodilleras almohadilladas-
- Guantes de goma o de PVC.
- Mascarilla con filtro químico recambiable, específico para los productos a utilizar.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Otras.

#### ***Protecciones colectivas***

Colocación de señales normalizadas de "peligro indefinido" y "prohibido fumar".

Instalación de puntos de enganche y anclaje de los operarios a la coronación durante la ejecución de la impermeabilización de los taludes interiores.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

## **6.7. TRABAJOS ESPECÍFICOS DE CIMENTACIÓN**

### ***Riesgos detectables más comunes***

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caídas de objetos y atrapamientos.
- Proyección de partículas de hormigonado.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Derrumbamientos de tierras.
- Hundimiento, rotura o reventón de encofrados.
- Electrocuciiones.

### ***Normas o medidas preventivas tipo***

- La zona de trabajo se mantendrá limpia y libre de obstáculos o residuos de materiales.
- Se procederá al achique de agua en el caso de que haya filtraciones que impliquen inundaciones.
- Se habilitará un espacio en la obra dedicado al acopio clasificado de las armaduras.
- Las armaduras estarán, para su colocación, según los planos de despiece y revisadas.
- La elevación de armaduras y tableros de encofrado se realizará izándolos mediante eslingas con la grúa, quedando prohibido el transporte de las armaduras de los pilares en posición vertical.
- En el manejo de la ferralla se protegerán los operarios las manos con guantes.
- Se prohíbe trepar por las armaduras de ferralla.
- En el vertido del hormigonado para la cimentación se cumplirán las normas de seguridad establecidas para esta operación.

- En todo caso se instalarán para el vertido del hormigonado sólidas barandillas en el frente de excavación desde donde opera la hormigonera, para proteger el tajo de guía de la canaleta de la hormigonera.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a “puntos sólidos” en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad o arnés en los tajos con riesgo de caída de altura.
- El vertido y vibrado del hormigón de pilares se realizará desde una torreta de hormigonado.
- Se tendrá especial cuidado en el desplazamiento de los cubilotes de la grúa con hormigón.
- El trabajador que opere en el vertido del hormigón deberá proteger las manos con guantes.
- En el vertido del hormigón mediante bombeo se tendrán en cuenta las medidas preventivas reseñadas en la fase relativa a las estructuras de hormigón.

#### 6.8. ENCOFRADO Y DEENCOFRADO

##### *Riesgos detectables (más comunes)*

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Vuelcos de los paquetes de madera, durante las maniobras de izado.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano (o las cepilladoras).
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocutación por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.

- Golpes en general por objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos).
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

##### ***Normas o medidas preventivas tipo***

En estos trabajos es recomendable el uso de redes, barandillas y cubrición de huecos.

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y evitar deslizamientos.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera (sobre las puntas de los redondos, para evitar su hinca en las personas).
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, (o remacharán).
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.

- Se instalarán las señales de (la señalización sirve para afirmar la existencia de un riesgo. No es protección):
  - a) Uso obligatorio del casco.
  - b) Uso obligatorio de botas de seguridad.
  - c) Uso obligatorio de guantes.
  - d) Uso obligatorio del cinturón de seguridad.
  - e) Peligro, contacto con la corriente eléctrica.
  - f) Peligro de caída de objetos.
  - g) Peligro de caída al vacío.
- Se instalará un cordón de balizamiento ante los huecos peligrosos.
- El personal que utilice máquinas-herramienta contará con autorización escrita de Jefatura de Obra, entregándose a la Dirección Facultativa el listado de personas autorizadas.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su elevación a la planta superior y en el segundo, para su vertido por las trompas (o sobre bateas emplintadas). Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros la planta.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados (sobre «carambucos» o similar, por ejemplo).
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser «carpintero encofrador» con experiencia.

- El empresario garantizará a la Dirección Facultativa que el trabajador es apto o no, para el trabajo de encofrador, o para el trabajo en altura.
- Antes del vertido del hormigón, el Comité de Seguridad y en su caso, el Vigilante de Seguridad, comprobará junto al del técnico calificado, la buena estabilidad del conjunto.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la rectificación de la situación de las redes.

#### ***Prendas de protección personal recomendables***

Si existiese homologación CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Otras.

#### ***Protecciones colectivas***

Colocación de señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro de salida de camiones" y "STOP"; e instalación de un cordón de balizamiento ante los huecos peligrosos.



Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

## 6.9. TRABAJOS CON FERRALLA

### *Riesgos detectables más comunes*

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Tropezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel (entreplantas, escaleras, etc.).
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas desde altura.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

### *Normas o medidas preventivas tipo*

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición Horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1,50 m.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acoplándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.
- Se instalarán «camino de tres tablonos de anchura» (60 cm como máximo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).
- Las maniobras de ubicación «in situ» de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

### *Prendas de protección personal recomendadas*

Si existe homologación CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- chaleco reflectante.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (clases A o C).
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### ***Protecciones colectivas***

Evitar almacenamientos de redondos en alturas de más de 1,5 metros.

Instalación de caminos "de 3 tablonos" de anchura, durante el montado de las armaduras negativas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

### **6.10. HORMIGONADO**

#### ***Riesgos detectables más comunes***

- Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Caída de encofrados trepadores.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.

- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Vibraciones por trabajos próximos de agujas vibrantes sobre tractor (presas, etc.).
- Ruido ambiental.
- Electrocutación. Contactos eléctricos.

#### ***Normas o medidas preventivas de aplicación en el vertido de hormigón***

##### VERTIDOS DIRECTOS MEDIANTE CANALETA

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a «puntos sólidos», en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Se habilitarán «puntos de permanencia» seguros; intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.

- El vertido será dirigido por un Capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

#### VERTIDO MEDIANTE CUBO O CANGILÓN

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- Se señalizará mediante trazas en el suelo, (o «cuerda de banderolas») las zonas batidas por el cubo.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo (o cubilote) penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

#### VERTIDO DE HORMIGÓN MEDIANTE BOMBEO

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (losas, por ejemplo), se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por «tapones» y «sobre presiones» internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de «atoramiento» o «tapones».
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la «redcilla» de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

#### ***Normas o medidas preventivas tipo de aplicación en el hormigonado de muros***

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso «escalando el encofrado», por ser una acción insegura.
- Antes del inicio del hormigonado, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.

- Antes del inicio del hormigonado, como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado.
- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro; tendrá las siguientes dimensiones:
  - Longitud: la del muro.
  - Anchura: sesenta centímetros (3 tablonos mínimo).
  - Sustentación: jabalcones sobre el encofrado.
  - Protección: barandilla de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
  - Acceso: mediante escalera de mano reglamentaria.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón (Dumper, camión, hormigonera).
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.

#### ***Prendas de protección personal recomendables en la manipulación de hormigón***

Si existe homologación CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- chaleco reflectante.
- Casco de seguridad con protectores auditivos.
- Guantes de seguridad (clases A o C).

- Guantes impermeabilizados
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso
- Mandil.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antibivibratorias.
- Protectores auditivos.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

#### **6.11. MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.**

##### ***Riesgos detectables más comunes***

- Vuelco de las pilas de acopio de perfilería.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas de elementos punteados.
- Atrapamientos por objetos pesados.
- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas.
- Vuelco de la estructura.



- Quemaduras.
- Radiaciones por soldadura con arco.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Partículas en los ojos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Explosión de botellas de gases licuados.
- Incendios.
- Intoxicación.
- Otros.

***Normas o medidas preventivas tipo***

- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de la perfilería.
- Se compactará aquella superficie del solar que deba de recibir los transportes de alto tonelaje.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior al 1,50 m.
- Los perfiles se apilarán clasificados en función de sus dimensiones.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar se dispondrá en sentido perpendicular a la inmediata inferior.
- Las maniobras de ubicación «in situ» de pilares y vigas (montaje de la estructura) serán gobernadas por tres operarios. Dos guiarán el perfil mediante sogas sujetos a sus extremos siguiendo las señales del tercero.

- Entre pilares, se tenderán cables de seguridad a los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad que será usado durante los desplazamientos sobre las alas de las vigas.
- Una vez montada la «primera altura» de pilares, se tenderán bajo ésta, redes horizontales de seguridad.
- Las redes se revisarán puntualmente al concluir un tajo de soldadura con el fin de verificar su buen estado.
- Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.
- Es conveniente reducir al mínimo los trabajos que se ejecuten en las alturas para unir los diversos elementos de la estructura; estos trabajos pueden efectuarse en el suelo y posteriormente elevar las correspondientes alturas. Al izarlos, se deben colocar directamente sobre su posición definitiva para evitar innecesarios movimientos posteriores.
- Durante el montaje de los distintos perfiles, no deben soltarse las piezas hasta que no estén perfectamente aseguradas.
- Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recogepinzas.
- Se prohíbe tender las mangueras o cables eléctricos de forma desordenada. Siempre que sea posible se colgará de los «pies derechos», pilares o paramentos verticales.

- Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- Para soldar sobre tajos de otros operarios, se tenderán «tejadillos», viseras, protectores en chapa.
- Se prohíbe trepar directamente por la estructura.
- Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.
- El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma, que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.
- Las operaciones de soldadura de jácenas se realizarán desde «plataformas o castilletes de hormigonado»
- Las operaciones de soldadura de jácenas se realizarán desde andamios metálicos tubulares provistos de plataformas de trabajo de 60 cm. de anchura, y de barandilla perimetral de 90 cm. compuesta de pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá con la utilización de redes de horca o de bandeja.

#### ***Prendas de protección personal recomendables***

Si existe homologación CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- chaleco reflectante.
- Cinturón de seguridad.

- Botas de seguridad con suela aislante.
- Guantes de cuero.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldador.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

#### **6.12. MONTAJE DE CUBIERTAS**

##### ***Riesgos detectables más comunes***

- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas por la cubierta.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.

- Quemaduras, (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de piezas cerámicas o de hormigón.
- Hundimiento de la superficie de apoyo (fibrocemento, fibra de vidrio y P.V.C.).

#### ***Normas o medidas preventivas tipo***

- El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.
- El montaje de cubiertas se hará con un mínimo de 2 personas y se restringe el acceso a cubierta sólo al personal que trabaje en ella.
- La elevación de materiales se hará con la red de gravedad completamente montada en la zona de descarga. No se permite caminar sobre la estructura sin la red debajo.
- Se tenderá, unido a dos «puntos fuertes» instalados en las limatesas, un cable de acero de seguridad en el que anclar el fiador del arnés de seguridad, en la ejecución de labores sobre los faldones de cubierta.
- El riesgo de caída de altura se controlará construyendo -la plataforma descrita en la medida preventiva anterior- sobre tablonos volados contrapesados y alojados en mechinales de la fachada. No dejará huecos libres entre fachada y plataforma de trabajo.
- El riesgo de caída de altura se controlará manteniendo los andamios metálicos apoyados de construcción del cerramiento. En la coronación de los mismos, bajo cota de alero, (o canalón), y sin dejar separación con la fachada, se dispondrá una plataforma sólida (tablonos de madera trabados o de las piezas especiales metálicas para formar plataformas de trabajo en andamios tubulares existentes en el mercado), recercado de una barandilla sólida cuajada, que sobrepase en 1 m. la cota de límite del alero.
- El riesgo de caída de altura se controlará edificando como primera parte de cubierta, el peto perimetral.
- Todos los huecos del forjado horizontal, permanecerán tapados con madera clavada durante la construcción de los tabiquillos de formación de las pendientes de los tableros.
- Como primera tarea a ejecutar sobre los forjados inclinados, se acometerá la de la edificación de los petos y recercados de todos los huecos.
- Como primera tarea a ejecutar sobre los tableros cerámicas inclinados, se acometerá la de edificar los petos y recercados de todos los huecos existentes.
- El acceso a planos inclinados se ejecutará por huecos en el suelo superiores a 50 x 70 cm, mediante escaleras de mano que sobrepasen en 1 m. la altura a salvar.
- La escalera se apoyará siempre en la cota horizontal más elevada del hueco a pasar, para mitigar en lo posible, sensaciones de vértigo.
- La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas emplintadas inferiormente.
- Las tejas (pizarras, etc.) se acoplarán repartidas por los faldones evitando sobrecargas.
- Las tejas, (pizarras, etc.), se izarán mediante plataformas emplintadas mediante el gancho de la grúa, sin romper los flejes, (o paquetes de plástico), en los que son suministradas por el fabricante, en prevención de los accidentes por derrame de la carga.
- Las tejas sueltas, (rotos los paquetes), se izarán mediante plataformas emplintadas y enjauladas en prevención de derrames innecesarios.
- Las tejas, (pizarras, etc.), se descargarán para evitar derrames y vuelcos, sobre los faldones, sobre plataformas horizontales montadas sobre plintos en cuña que absorban la pendiente.
- Las bateas (o plataformas de izado) serán gobernadas para su recepción mediante cabos, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes y de atrapamientos.
- Se suspenderán los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a los 60 km/h., en prevención del riesgo de caída de personas u objetos.

- Los rollos de tela asfáltica se repartirán uniformemente, evitando sobrecargas, calzados para evitar que rueden y ordenados por zonas de trabajo.
- Los rastreles de madera de recepción de teja (plana, pizarras), se izarán ordenadamente por paquetes de utilización inmediata.
- Los faldones se mantendrán libres de objetos que dificulten trabajos o desplazamientos seguros.
- Los recipientes que transporten los líquidos de sellado, (betunes, asfaltos, morteros, siliconas), se llenarán de tal forma que se garantice que no habrá derrames innecesarios.
- Se tenderán cables de acero amarrados a «puntos fuertes» de las limatesas para anclar en ellos los fiadores de los cinturones de seguridad durante las operaciones de clavazón de pizarra.
- El extendido y recibido de cumbreras y baberos de plomo, (y asimilables), entre planos inclinados, se ejecutará, (pese a existir otras protecciones instaladas), sujetos con los cinturones de seguridad a los cables de acero tendidos entre «puntos fuertes» de la estructura.
- Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h, lluvia, helada y nieve.

#### ***Prendas de protección personal recomendables***

Si existe homologación CE, las prendas de protección personal a utilizar, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.

- Guantes de goma.
- Arnés de seguridad clases A, B o C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

#### ***Además, para manipulación de betunes y asfaltos en caliente:***

- Botas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandiles de cuero.
- Guante de cuero, impermeabilizado.

#### **6.13. TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA**

##### ***Riesgos detectables más comunes***

- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con el cemento.



- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas-herramienta.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocutación.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).

#### ***Normas o medidas preventivas tipo***

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- Los grandes huecos, se cubrirán con una red horizontal.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos.
- Los huecos de una vertical, (bajante, por ejemplo), serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.
- Se instalará en las zonas con peligro de caída desde altura, señales de «peligro de caída desde altura» y de «obligatorio utilizar el arnés de seguridad».
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse portátiles estarán alimentadas a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros (cascotes de ladrillo) diariamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.
- A las zonas de trabajo se accederá de forma segura. Se prohíbe los «puentes de un tablón».

- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación, en prevención del riesgo de caída al vacío.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes o (envoltura de P.V.C.) con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- La cerámica paletizada transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
- Los escombros y cascotes se apilarán en lugares destinados para tal fin.
- Se prohíbe lanzar cascotes al exterior de las zonas de trabajo.

#### ***Prendas de protección personal recomendables***

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad, clases A, B o C.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.

#### ***Además, los soldadores usarán:***

- Yelmo para soldadura.

- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas para soldador (soldador y ayudante).
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.
- Manguitos de cuero y guantes de cuero.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

#### **6.14. ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS**

Se estudia en este apartado, los revestimientos a base de «pasta» en general, de los paramentos verticales y horizontales de construcción (enyesados, morteros pétreos, tiroleras, etc.) por lo que de común tienen desde la óptica prevencionista.

##### ***Riesgos detectables más comunes***

- Cortes por uso de herramientas, (paletas, paletines, terrajas, miras, etc.).
- Golpes por uso de herramientas, (miras, reglas, terrajas, maestras).
- Caídas al vacío (patios, balcones, fachadas, etc.).
- Caídas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis de contacto con el cemento u otros aglomerantes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.

##### ***Normas o medidas de protección tipo***

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetas para hacer enyesados (y asimilables) de techos, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar caídas.
- Los andamios para enroscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones sin protección contra caídas de altura.
- Se colgarán de elementos firmes de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad para realizar trabajos sobre borriquetas en lugares con riesgo de caída desde altura.
- Para la utilización de borriquetas en balcones (terrazas, tribunas) se instalarán redes tensas de seguridad entre la tribuna superior y la que sirve de apoyo.
- Para la utilización de borriquetas en balcones (terrazas, tribunas) se instalará un cerramiento provisional, formado por «pies derechos» acunados a suelo y techo, a los que se marrarán tablones formando una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a 2 m. de altura sobre el suelo
- La iluminación mediante portátiles, se hará con «portalámparas estancos con mango aislante» y «rejilla» de protección de bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

- Las «miras» (reglas, tablonas, etc.), se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios (o los tropezones entre obstáculos - tablón (regle, etc.).
- El transporte de «miras» sobre carretillas, se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.
- El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de «garbancillo» sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.
- Los sacos de aglomerados, (cementos diversos o de áridos), se acoplarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separados posible de los vanos, para evitar sobrecargas innecesarias,
- Los sacos de aglomerante, (cementos diversos o áridos), se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezos.
- Se tenderán cables amarrados a «puntos fuertes» en la zona de cubierta, en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.

#### ***Prendas de protección personal recomendables***

Si existiese homologación CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.

- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimiladas.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clases A, B o C.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

#### **6.15. MONTAJE DE LA MAQUINARIA Y SISTEMAS DE PROCESO**

Dentro de este apartado se incluyen los trabajos necesarios para la recepción, colocación en obra y posterior montaje de la maquinaria y sistemas de proceso previstos en las instalaciones.

#### ***Riesgos detectables más comunes***

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes y golpes por el uso de herramientas manuales (llanas, paletines, etc.).
- Atrapamientos entre piezas y elementos pesados.
- Atrapamientos de miembros entre engranajes o poleas
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes a la utilización de la soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Pisados sobre materiales
- Quemaduras

#### ***Normas o medidas preventivas tipo***

- El personal encargado del montaje será especialista en la instalación de la maquinaria específica.
- No se procederá a realizar el cuelgue de los cables de las «carracas» portantes de la plataforma provisional de montaje, hasta haberse agotado el tiempo necesario para el endurecimiento del punto fuerte de seguridad que ha de soportar el conjunto, bajo la bancada superior.
- En caso de utilizarse plataformas de trabajo móvil, éstas estarán rodeadas perimetralmente por barandillas de 90 cm. de altura, formadas e barra pasamano, barra intermedia y rodapié, dotada de sistema de acuñado en caso de descenso brusco.
- Las plataformas de trabajo se mantendrán siempre libres de recortes y de material sobrante que se irá apilando para que sea eliminado por la cuadrilla de limpieza de obra.
- Se prohíbe arrojar tornillería y fragmentos desde las plataformas superiores, para evitar el riesgo de golpes a otros trabajadores.
- La plataforma de montaje estará protegida por una visera resistente antiimpactos.
- Se prohíbe expresamente el acopio de sustancias combustibles bajo un tajo de soldadura.
- El acopio de piezas, maquinaria, etc., se ubicará en lugar predeterminado para ello, para evitar el riesgo por interferencia en los lugares de paso.
- Los elementos componentes de la maquinaria a instalar, se descargarán flejados (o atados) pendientes del gancho de la grúa. Las cargas se gobernarán mediante cabos sujetos por dos operarios, dirigidos por un Capataz, se prohíbe guiarlas directamente con las manos, para evitar los riesgos de accidentes por atrapamiento, por derrame de la carga o caída por empujón de la misma.
- Los elementos de gran longitud se descargarán mediante gancho de grúa pendientes de balancines indeformables, para evitar los accidentes por deslizamiento de la carga.

- Se tenderán cables de amarre pendientes de puntos fuertes de seguridad, distribuidos adecuadamente, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad durante las operaciones a ejecutar sobre la plataforma móvil de instalación.
- Las herramientas a utilizar estarán en perfecto estado, sustituyéndose inmediatamente aquellas que se hayan deteriorado durante los trabajos por otras en buenas condiciones, para evitar los riesgos por fallo de la herramienta.
- Se prohíbe durante el desarrollo de toda la obra, arrojar escombros por los huecos existentes en las plataformas, para evitar los accidentes por golpes.
- La iluminación de las plataformas se instalará en todo su desarrollo. El nivel de iluminación en el tajo será de 200 lux.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles, se efectuará utilizando «porta- lámparas estancos de seguridad con mango aislante» dotados con rejilla protectora de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- En la puerta o sobre el hueco que dé acceso a la plataforma de trabajo, se instalará un letrero de prevención de riesgos, con la siguiente leyenda: «PELIGRO, SE PROHÍBE LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA A LA INSTALACIÓN»
- Se habilitará un cuadro eléctrico portátil para uso exclusivo de los instaladores de la maquinaria, para evitar solapes e interferencias de los demás oficios en su trabajo, con el consiguiente riesgo adicional.

#### ***Prendas de protección personal recomendables***

Si existe homologación CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas:

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo)
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas aislantes (montajes y pruebas bajo tensión)



- Guantes aislantes (montajes y pruebas bajo tensión)
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase A, B o C.

Para el tajo de soldadura además se utilizará:

- Gafas de soldador (para el ayudante).
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldador de mano.
- Guantes de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.

Se debe tener presente que son de interés al caso, las normas que se dan para montaje de la instalación eléctrica, movimientos de objetos pesados dentro de la instalación, andamios colgados, escaleras de mano, máquinas-herramienta manuales, soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

#### **6.16. MONTAJE DE TENDIDOS ELÉCTRICOS**

Los trabajos de montaje de los apoyos previstos para el tendido eléctrico, así como el propio tendido del conductor, se prevé que se lleven a cabo sin tensión, de forma que sean completados antes de la conexión de la nueva línea a la línea eléctrica de la Compañía Suministradora.

Os trabajos de conexión a la citada línea de la Compañía Suministradora no son objeto del presente proyecto, puesto que se prevé que sean realizados por el personal técnico de la propia Compañía Suministradora.

#### ***Riesgos detectables más comunes***

- Vuelco de las pilas de acopio de perfilería.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas de elementos punteados.
- Atrapamientos por objetos pesados.
- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas.
- Vuelco de la estructura.
- Quemaduras.
- Radiaciones por soldadura con arco.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Partículas en los ojos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Explosión de botellas de gases licuados.
- Incendios.
- Intoxicación.

#### ***Normas o medidas preventivas tipo***

- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de la perfilería.
- Se compactará aquella superficie del solar que deba de recibir los transportes de alto tonelaje.

- Los elementos metálicos (báculos, postes, etc.) se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1,50 m.
- Los perfiles se apilarán clasificados en función de sus dimensiones.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar se dispondrá en sentido perpendicular a la inmediata inferior.
- Las maniobras de ubicación «in situ» de perfiles (montaje de la estructura) serán gobernadas por tres operarios. Dos guiarán el perfil mediante sogas sujetos a sus extremos siguiendo las señales del tercero.
- Se colocará una línea de vida donde amarrar el arnés de seguridad en la vertical de las torres. De igual manera se dispondrá de un segundo amarre para poder moverse por el ala de la torre y tener siempre un amarre enganchado mientras se coloca el siguiente.
- Montada la «primera altura» de pilares, se tenderán bajo ésta, redes horizontales de seguridad.
- Las redes se revisarán puntualmente al concluir un tajo de soldadura con el fin de verificar su buen estado.
- Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inferior se hayan concluido los trabajos.
- Es conveniente reducir al mínimo los trabajos que se ejecuten en las alturas para unir los diversos elementos de la estructura; estos trabajos pueden efectuarse en el suelo y posteriormente elevar las correspondientes alturas. Al izarlos, se deben colocar directamente sobre su posición definitiva para evitar innecesarios movimientos posteriores.
- Durante el montaje de los distintos perfiles, no deben soltarse las piezas hasta que no estén perfectamente aseguradas.
- Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recogepinzas.
- Se prohíbe tender las mangueras o cables eléctricos de forma desordenada. Siempre que sea posible se colgará de los «pies derechos», pilares o paramentos verticales.
- Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- Para soldar sobre tajos de otros operarios, se tenderán «tejadillos», viseras, protectores en chapa.
- Se prohíbe trepar directamente por la estructura.
- Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.
- El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma, que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.
- Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.
- El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá con la utilización de redes de horca o de bandeja.

### ***Prendas de protección personal recomendables***

Si existe homologación CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad con suela aislante.
- Guantes de cuero.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldador.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

### **6.17. TRABAJOS EN PROXIMIDADES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE MEDIA TENSIÓN**

Los trabajos u oficios más comunes en las instalaciones de alta tensión son los siguientes.

- Instalación de apoyos metálicos o de hormigón.
- Instalación de conductores desnudos.
- Instalación de aisladores cerámicos.
- Instalación de crucetas metálicas.
- Instalación de aparatos de seccionamiento y corte (interruptores, seccionadores, fusibles, etc.)
- Instalación de limitadores de sobretensión (autoválvulas pararrayos).
- Instalación de transformadores tipo intemperie sobre apoyos.
- Instalación de dispositivos antivibraciones.
- Medida de altura de conductores.
- Detección de partes en tensión.
- Instalación de conductores aislados en zanjas o galerías.
- Instalación de envolventes prefabricadas de hormigón.
- Instalación de celdas eléctricas (seccionamiento, protección, medida, etc.)
- Instalación de transformadores en envolventes prefabricadas a nivel del terreno.
- Instalación de cuadros eléctricos y salidas en B.T.
- Interconexión entre elementos.
- Conexión y desconexión de líneas o equipos.
- Puestas a tierra y conexiones equipotenciales.

- Reparación, conservación o cambio de los elementos citados.

#### ***Riesgos detectables más comunes***

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc.)
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc.)
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones. Electroclusiones y quemaduras.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Contacto o manipulación de los elementos aislantes de los transformadores (aceites minerales, aceites a la silicona y piraleno). El aceite mineral tiene un punto de inflamación relativamente bajo (130º) y produce humos densos y nocivos en la combustión. El aceite a la silicona posee un punto de inflamación más elevado (400º). El piraleno ataca la piel, ojos y mucosas, produce gases tóxicos a temperaturas normales y arde mezclado con otros productos.
- Contacto directo con una parte del cuerpo humano y contacto a través de útiles o herramientas.
- Contacto a través de maquinaria de gran altura.
- Maniobras en centros de transformación privados por personal con escaso o nulo conocimiento de la responsabilidad y riesgo de una instalación de alta tensión.

#### ***Normas o medidas preventivas tipo***

Se realizará un diseño seguro y viable por parte del técnico proyectista.

Los trabajadores recibirán una formación específica referente a los riesgos en alta tensión.

Para evitar el riesgo de contacto eléctrico se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, de tal forma que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo (1 mA) y se interpondrán obstáculos aislantes de forma segura que impidan todo contacto accidental.

La distancia de seguridad para líneas eléctricas aéreas de alta tensión y los distintos elementos, como maquinaria, grúas, etc. no será inferior a 3 m. Respecto a las edificaciones no será inferior a 5 m.

Conviene determinar con la suficiente antelación, al comenzar los trabajos o en la utilización de maquinaria móvil de gran altura, si existe el riesgo derivado de la proximidad de líneas eléctricas aéreas. Se indicarán dispositivos que limiten o indiquen la altura máxima permisible.

Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad para los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

Todos los apoyos, herrajes, autoválvulas, seccionadores de puesta a tierra y elementos metálicos en general estarán conectados a tierra, para evitar las tensiones de paso y de contacto sobre el cuerpo humano. La puesta a tierra del neutro de los transformadores será independiente de la especificada para herrajes. Ambas serán motivo de estudio en la fase de proyecto.

Es aconsejable que en centros de transformación el pavimento sea de hormigón ruleteado antideslizante y se ubique una capa de grava alrededor de ellos (en ambos casos se mejoran las tensiones de paso y de contacto).

Se evitará aumentar la resistividad superficial del terreno.

En centros de transformación tipo intemperie se revestirán los apoyos con obra de fábrica



y mortero de hormigón hasta una altura de 2 m y se aislarán las empuñaduras de los mandos. En interiores o prefabricados se colocarán suelos de láminas aislantes sobre el acabado de hormigón.

Las pantallas de protección contra contacto de las celdas, aparte de esta función, deben evitar posibles proyecciones de líquidos o gases en caso de explosión, para lo cual deberán ser de chapa y no de malla.

Los mandos de los interruptores, seccionadores, etc., deben estar emplazados en lugares de fácil manipulación, evitándose postura forzadas para el operador, teniendo en cuenta que éste lo hará desde el banquillo aislante.

Se realizarán enclavamientos mecánicos en las celdas, de puerta (se impide su apertura cuando el aparato principal está cerrado o la puesta a tierra desconectada), de maniobra (impide la maniobra del aparato principal y puesta a tierra con la puerta abierta), de puesta a tierra (impide el cierre de la puesta a tierra con el interruptor cerrado o viceversa), entre el seccionador y el interruptor (no se cierra el interruptor si el seccionador está abierto y conectado a tierra y no se abrirá el seccionador si el interruptor está cerrado) y enclavamiento del mando por candado.

Como recomendación, en las celdas se instalarán detectores de presencia de tensión y mallas protectoras quitamiedos para comprobación con pértiga.

En las celdas de transformador se utilizará una ventilación optimizada de mayor eficacia situando la salida de aire caliente en la parte superior de los paneles verticales. La dirección del flujo de aire será obligada a través del transformador.

El alumbrado de emergencia no estará concebido para trabajar en ningún centro de transformación, sólo para efectuar maniobras de rutina.

Los centros de transformación estarán dotados de cerradura con llave que impida el acceso a personas ajenas a la explotación.

Las maniobras en alta tensión se realizarán, por elemental que puedan ser, por un operador y su ayudante. Deben estar advertidos que los seccionadores no pueden ser maniobrados en carga. Antes de la entrada en un recinto en tensión deberán comprobar la ausencia de tensión mediante pértiga adecuada y de forma visible la apertura de un elemento

de corte y la puesta a tierra y en cortocircuito del sistema. Para realizar todas las maniobras será obligatorio el uso de, al menos y a la vez, dos elementos de protección personal: pértiga, guantes y banqueta o alfombra aislante, conexión equipotencial del mando manual del aparato y plataforma de maniobras.

Se colocarán señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

#### **6.18. MONTAJE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Dentro de este apartado se incluyen los trabajos necesarios para la realización de la instalación eléctrica definitiva.

##### ***Riesgos detectables más comunes***

A la hora de hablar de los riesgos más comunes en este tipo de trabajos diferenciaremos entre los que se pueden dar durante la instalación, sin servicio eléctrico, frente a los que pudieran darse en la fase de realización de pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación.

##### ***Riesgos detectables durante la instalación***

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Corte por manejo de herramientas manuales
- Cortes y pinchazos por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas
- Quemaduras
- Otros.

##### ***Riesgos detectables en las pruebas de conexionado y puesta en servicio***

- Electrocutión o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.

- Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocutión o quemaduras por utilización de herramientas sin aislamiento.
- Electrocutión o quemaduras por puenteo de mecanismos de protección (disyuntores, diferenciales, etc.)
- Electrocutión o quemaduras por conexiones directos sin clavijas macho-hembra.
- Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

#### ***Normas o medidas preventivas tipo***

- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en lugar adecuado para ello.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, con el fin de evitar el riesgo de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de montajes incorrectos.
- La iluminación en los tajos no será nunca inferior a 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de los cables al cuadro de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe en general en esta obra la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde la altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- La realización de cableado, cuelgue y conexionado de la instalación eléctrica en escaleras, forjados, vuelos, o cualquier otro paramento en el que pueda existir un hueco de caída, que se realice con escaleras de mano, andamios o borriquetas, se efectuará únicamente cuando se haya instalado de forma previa una red tensa de seguridad entre plantas, con el fin de eliminar el riesgo de caída desde altura.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas de forma inmediata por otras en buen estado.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica de las edificaciones, el último cableado que se ejecutará será el que desde el cuadro general al de la “compañía suministradora”, guardando en lugar seguro los mecanismos para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el REBT.
- La entrada en servicio de las celdas de transformación se efectuará con el edificio desalojado de personal y en presencia de la Jefatura de Obra y del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala de la banqueta de maniobras, pértiga de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, así como que los operarios se encuentren vestidos con las prendas de protección personal adecuadas. Una vez comprobados estos aspectos se podrá proceder a dar la orden de entrada en servicio.

### ***Prendas de protección personal recomendables***

Si existiese homologación CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caídas de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de la electricidad
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Serán igualmente de aplicación las normas indicadas para trabajos de albañilería, andamios y escaleras de mano.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

### **6.19. TRABAJOS EN CARRETERA, FERROCARRIL O EN SUS PROXIMIDADES**

El riesgo fundamental será el de atropello por los vehículos que transitan la vía.

El tajo estará debidamente señalizado y con velocidad limitada. Se señalará mediante las señales de limitación de velocidad y peligro por obras que se recogen en los planos. Se tendrán en cuenta las señales recogidas en la instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras (Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987).

Si no está delimitado y separado físicamente del tráfico el recinto de trabajo, se dispondrá personal como banderas para aviso a los vehículos de la existencia de los trabajadores en la calzada.

Tanto banderas como el personal que pudiera ser alcanzado por los vehículos llevarán prendas de colores llamativos y reflectantes para su fácil visualización.

### **6.20. FIRME DE VIALES**

#### ***Riesgos más comunes***

- Vuelco de camiones durante el basculamiento.
- Atropello por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones.
- Interferencias con líneas de alta tensión.
- Inhalación de productos bituminosos.
- Trabajo con productos a altas temperaturas.
- Salpicaduras de betunes y alquitranes a altas temperaturas.
- Polvo.
- Ruido.

### ***Normas o medidas preventivas tipo***

#### Atropellos por maquinaria y vehículos

- En los trabajos con niveladoras, se señalará exactamente la zona donde se va a trabajar.
- En los trabajos con maquinaria de compactación el operario que la maneje deberá ser experto, dada la inestabilidad que poseen incluso al tratar de salvar pequeños desniveles. Dada la monotonía del trabajo que realiza el operador, lo cual es fuente frecuente de accidentes al adormecerse o distraerse, el maquinista deberá interrumpir su trabajo periódicamente o alternarlo con otro maquinista suficientemente diestro en el manejo de la compactadora.
- Los conductores de vehículos mirarán continuamente en la dirección de la marcha. La maquinaria de obra dispondrá de claxon de marcha atrás, que empiece a sonar automáticamente en el momento en que el conductor meta la mencionada marcha.
- Se señalizarán convenientemente las zonas de trabajo y peligro. El movimiento de los camiones y máquinas se estudiará previamente teniendo en cuenta: caminos más cortos, continuidad, separación entre máquinas y hombres, no interferencias, etc. Para los trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.
- Los camiones interiores de obra se encontrarán libres de obstáculos y se tendrán presentes las limitaciones de altura y carga máxima. En los lugares en donde existan operarios, se limitará la velocidad a 20 Km/h.
- Se regarán periódicamente los caminos polvorientos.
- Se comprobará la existencia en el itinerario de líneas eléctricas aéreas que puedan ser alcanzadas bien por el vehículo o por la carga.

#### Atrapamientos por maquinaria y vehículos

- El operador conocerá las características de la máquina; antes de moverla comprobará mandos y controles, así como la ausencia de personas en las proximidades.

- El operador comprobará la situación de los trabajadores que estén en las cercanías, avisándoles caso de existir algún peligro.
- No se transportarán pasajeros en la maquinaria de obra.
- Durante la reparación de la cuchara de la pala cargadora, se colocarán topes para suprimir caídas imprevistas.
- Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.
- No se tratará de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.
- No se bajará de la cabina mientras el embrague general está engranado.
- No abandonará la máquina con el motor en marcha o con la cuchara subida.
- Como norma general nadie se acercará a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m, medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.
- Se señalizarán todas las zonas de trabajo y peligro. Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad. Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.

#### Colisiones y vuelcos

- El operador conocerá las características de la máquina y antes de moverla comprobará los mandos y los controles de la misma.
- Cuando se trate de maquinaria tipo bulldozer, para tener mayor visibilidad, el maquinista llevará la hoja bajada, de manera que no le impida ver mientras trabaja o va circulando.
- Si la máquina bulldozer comienza a deslizarse lateralmente, trabajando en pendiente, se colocará la máquina de cara a la pendiente y se bajará la hoja del suelo. Para evitar vuelcos se aproximará al borde del desnivel, a ser posible, perpendicularmente al mismo, en lugar de bordearlo paralelamente.



- Se reducirá el riesgo de polvo y por lo tanto de falta de visibilidad en las diferentes zonas de trabajo mediante el riego periódico.
- Cuando se trabaje con la pala cargadora, el desplazamiento por pendiente cuando lleve la cuchara llena, se efectuará con ésta al ras del suelo. La pendiente máxima a superar con el tren de rodaje tipo oruga es del 50%; en cambio con el tren de rodaje de neumáticos será del 20% en terrenos húmedos y del 30% en terrenos secos.
- Cuando se trabaje con maquinaria de compactación, el operario será un experto en su manejo, ya que estas máquinas tienen un centro de gravedad relativamente alto respecto al suelo, lo que las hace lateralmente muy inestables, por lo que al tratar de salvar incluso pequeños desniveles se produce el vuelco.

#### Inhalación de productos bituminosos

- Los betunes y alquitranes presentan riesgos debido por una parte a su composición y por otra a la elevada temperatura de utilización. Cuando se utilizan riegos superficiales o de penetración, suelen emplearse productos calentados previamente a temperatura entre 100 y 180°. Durante el calentamiento o la manipulación hay riesgo de salpicaduras que pueden quemar a los operarios y por otra puede incendiarse el alquitrán si no se vigila su temperatura. Para evitarlo, los operarios deben proteger convenientemente sus manos y sus pies con guantes y botas de seguridad homologadas y específicos para dicho uso. Incluso es conveniente, en ciertos casos en que se liberan gran cantidad de vapores, el uso de mascarillas.
- El operario que maneja la barra esparcidora, prestará mucha atención para no rociar al personal que trabaja en las cercanías. Este hecho suele suceder cuando se atasca la salida y se apunta horizontal o hacia arriba en vez de hacerlo hacia abajo. En caso de impregnarse, no se limpiará con bencol, tricloroetileno. Se utilizará un detergente neutro tipo gel líquido, etc.
- El operario que maneja la barra de riesgo deberá llevar las siguientes prendas de protección personal:
  - Guantes de seguridad.
  - Mandil impermeabilizante.

- Botas de caña alta.
- Mascarilla/gafas de seguridad.

- Los guantes de protección deberán unirse con la manga para evitar la introducción de betún caliente bajo la ropa.
- Además, llevará casco con barbuquejo y agujeros de ventilación. Por otra parte, la ropa será ajustada y no inflamable. Evitará el contacto de los productos bituminosos con la piel.

#### Salpicaduras, polvo y ruido

- Se prestará especial atención en las labores de asfaltado al posible derrame de productos bituminosos calientes, en los casos de aplicación de betunes asfálticos en caliente, al vuelco de calderetas, etc. Por ello, deberá existir coordinación entre los operarios que realicen esta labor.
- En la construcción de sub-bases, bases y firmes se emplean materiales de adición como cal, cemento, emulsiones, betunes, etc., que al salpicar o proyectarse pueden dar lugar a lesiones en la piel o aparato respiratorio si no se toman precauciones especiales. Por ello, en este tipo de trabajos es preceptivo el uso de las siguientes prendas de protección personal: casco con agujeros de ventilación, gafas de seguridad, guantes adecuados, botas de caña alta, delantal (en ciertos casos). Se evitará el contacto de los productos bituminosos con la piel y en caso de producirse no se utilizarán disolventes para su limpieza. Cuando se introduzca el material entre la bota y la pierna o el pie deberá extraerse inmediatamente.
- Es conveniente en los trabajos en ambiente pulvigeo el uso de mascarilla y gafas contra el polvo. Estas medidas se complementarán en lo posible con riegos frecuentes que reduzcan el polvo ambiental.
- Cuando el ambiente de trabajo sea excesivamente ruidoso se dotará a los operarios afectados de material de protección personal. Si fueran tapones de oído éstos tendrán el tamaño preciso y se insertarán correctamente. Los tapones, aunque son más cómodos, proporcionan peor protección, por ello es preferible el uso de auriculares

ajustables, a la cabeza o al cuello y que deberán regularse correctamente para ser eficaces. Estos protectores acústicos se encontrarán debidamente homologados.

### 6.21. TRABAJOS DE PERFORACIÓN HORIZONTAL

Trabajos relativos al cruce de infraestructuras viales, de ferrocarril e hídrica, mediante tubería hincada en perforación horizontal. Los trabajos a realizar consisten en:

- Excavación de los pozos de ataque de la hinca.
- Colocación y montaje del equipo de hinca.
- Hinca de tubos por elementos que se irán soldando sucesivamente.
- Extracción manual o mecánica de tierras a medida que se va hincando.
- Terminación de las arquetas.
- Inyección de lechada de cemento entre la cara externa de la tubería y el terreno.

#### ***Riesgos más comunes***

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos a distinto nivel
- Proyecciones de fragmentos
- Golpes y/o atrapamientos por elementos móviles.
- Heridas inciso-contusas por manejo de herramientas
- Dermatitis por contacto con cemento
- Quemaduras por soldadura y por contacto con superficies calientes.
- Contactos eléctricos.
- Lesiones por sobreesfuerzos y malas posturas

- Exposición a ruidos y vibraciones.
- Riesgos por fallos mecánicos.
- Incendio.

#### ***Normas o medidas preventivas tipo***

- Los trabajos se desarrollan en las proximidades de vías de comunicación, por lo que se realizará una buena señalización de las obras, con la anulación (si es necesario) de la circulación del carril más próximo a la zona de los trabajos.
- Las excavaciones del pozo de ataque de la hinca, se hará con los taludes adecuados según las características del terreno procediéndose en caso necesario a su entibación. El acceso al mismo se hará preferentemente mediante una rampa excavada de pendiente lo más suave posible. Si no es posible, se utilizarán escaleras metálicas homologadas, debidamente colocadas y que sobresalgan 1 m por encima del terreno.
- El fondo de la excavación se preparará, perfectamente saneado, con una buena nivelación y colocación de durmientes donde se apoyará la maquinaria, las dimensiones serán lo más amplias posibles, siendo los mínimos de 2 m alrededor de la máquina.
- Se vallará el perímetro exterior de la excavación a una distancia de 2 m del borde de la misma, habilitando zonas de acceso.
- La colocación de la máquina y de los materiales se realizará mediante grúa, con cadenas con resistencia superior al peso máximo a levantar.
- Los trabajos de colocación serán dirigidos por personal competente, prohibiéndose la presencia de personas bajo las cargas suspendidas.
- El personal encargado del topo será conocedor del correcto empleo de la máquina y del proceso de los trabajos, debiéndose acreditar ante la dirección de obra.
- Durante el proceso de eliminación de tierras nadie permanecerá en la zanja o lugares peligrosos.
- En caso de perforación en roca, se instalarán dispositivos de supresión de polvo.

- La maquinaria en la zona de trabajo será exclusivamente la necesaria para la realización del trabajo específico.
- Las operaciones de mantenimiento y reparación de los equipos se harán con los motores apagados y desconectados de la corriente eléctrica. Serán realizadas por personal competente.
- Se revisarán periódicamente los sistemas de protección contra contactos eléctricos directos e indirectos.
- En los trabajos de soldadura oxiacetilénica, hay que revisar diariamente el estado de las conducciones de gas y eléctrica, las cuales contarán válvula anti-retroceso de llama. La distancia entre el soldador y las botellas serán de al menos 3 m y estas deberán estar de pie y convenientemente aseguradas...
- No realizar trabajos de soldadura en la proximidad de productos inflamables o explosivos.

#### ***Protecciones colectivas***

- Sistemas de protección contra contactos eléctricos directos e indirectos.
- Vallado perimetral de la excavación.
- Extintor de incendios

#### ***Prendas de protección personal recomendables***

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad de clase III
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas.
- Ropa impermeable.
- Pantalla de mano para soldadura.

- Gafas para soldador (soldador y ayudante).
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.
- Manguitos de cuero.

## **7 MAQUINARIA A UTILIZAR EN LOS TRABAJOS**

### **7.1 MAQUINARIA DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

En este apartado agrupamos aquellas máquinas utilizadas para efectuar los trabajos de vaciado, excavaciones, rellenos y los correspondientes transportes de las tierras retiradas.

Nos referimos concretamente a las siguientes máquinas habitualmente empleadas:

- Bulldózer
- Pala Cargadora
- Camión Basculante
- Retroexcavadora
- Dumper
- Traílla y Motoniveladora

#### ***Riesgos más comunes***

Los riesgos más frecuentes afectan al conductor u operador de la máquina, pero también pueden producir accidentes a otros trabajadores que operan en la obra.

- Atrapamiento; este riesgo afecta principalmente al conductor de la máquina en operaciones de mantenimiento o en accidentes por vuelco de la máquina.
- Quemaduras; este riesgo deriva fundamentalmente de operaciones de mantenimiento
- Atropello de personas; hay riesgo de atropellar en el recinto de la obra a otros trabajadores por circular por zonas indebidas, circular con velocidad inadecuada, por

realizar maniobras sin la suficiente señalización acústica, por deficiente visibilidad del conductor, por indebida estancia de los trabajadores en la zona de intervención de la máquina.

- Contacto eléctrico y posible electrocución o, en su caso, incendio; fundamentalmente planteado en la fricción o roce de los elementos de la máquina con las líneas eléctricas cercanas no controladas.
- Estrés y fatiga del operador; se dan estos supuestos cuando no se respetan los períodos de descanso previstos, lo que implica acentuar los riesgos reseñados para la conducción.
- Choques con otros vehículos; en estos accidentes influyen en gran medida la conducción a velocidad inadecuada, no cumplir las señales establecidas, excesiva densidad de vehículos en la zona de operación de las máquinas, maniobras inadecuadas, etc.
- Proyección y caída de materiales; derivados de las operaciones de carga y descarga.
- Ruido; afecta no sólo al operador o conductor, sino también a aquellos trabajadores situados en la cercanía.
- Vibraciones; debido al movimiento de la máquina en las operaciones de carga o descarga o en la utilización de martillos perforadores.
- Vuelco de la máquina; por mal estado del terreno en inclinación u operaciones peligrosas.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### A) MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

##### ***Sobre el Terreno y el Entorno.***

- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación, evitando la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares establecidos.

- Han de instalarse señales, balizamientos, etc., para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.
- No se deberá estacionar ni circular a distancias menores de 2 m de cortes de terreno, bordes de excavación, laderas, barrancos, etc., para evitar el vuelco.
- Siempre que se vaya a transitar por zona de taludes, éstos quedarán debidamente señalizados a una distancia no inferior a los 2 m del borde.
- En circunstancias de terreno seco y varias máquinas trabajando en el vaciado, deberán efectuarse los correspondientes riegos para evitar la emisión de polvo que dificulta la visibilidad de los trabajos y afecta a los operadores.
- Se procurará que las operaciones con las máquinas no afecten a líneas eléctricas aéreas o subterráneas, conducciones, etc.
- La altura del frente de excavación se adecuará a las características de la máquina.
- Para la circulación por obra se definirán y señalizarán los recorridos para evitar las colisiones con medios auxiliares, acopios, vehículos, etc.
- Se prohíbe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras.

##### ***Comprobaciones previas al trabajo.***

- Antes de poner en servicio la máquina, se comprobará el estado de dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.
- Deben revisarse periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que los gases penetren en la cabina del conductor; extremándose el cuidado en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Deben revisarse antes del inicio los mandos y dispositivos de seguridad de la máquina.



### ***Sobre los operarios***

- El operario que maneje la máquina debe ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.
- Deberá tener conocimiento de las medidas de seguridad en relación con el trabajo de la máquina.
- El conductor dispondrá de calzado antideslizante y se preocupará de mantener las suelas libres de barro para evitar el bloqueo en pedales y mecanismos.
- El conductor no permanecerá en la cabina mientras duren las operaciones de carga y descarga y se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina.
- Utilizará los lugares previstos para subir o bajar de la cabina. No debe saltar desde ella.
- Cuando abandone la cabina utilizará el casco de seguridad.
- No permitir el manejo de mandos a personas ajenas al operador.
- En caso de interferencia con una línea eléctrica no se abandonará la cabina.
- No abandonará la máquina con el motor en marcha.
- Debe realizar las maniobras dentro del campo de su visibilidad; en caso contrario, se ayudará de un señalizador.
- En los supuestos de ruido utilizará tapones o auriculares.
- En caso necesario se usará cinturón elástico antivibratorio (en bulldózer).
- Se prohíbe en la obra el transporte de personas sobre máquinas, para evitar caídas o atropellos.

### ***Sobre el funcionamiento***

Como norma general se evitará circular a velocidad mayor a 20 km/h en el movimiento de tierras.

Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente se deberá inspeccionar la zona en evitación de desprendimientos sobre personas, máquinas, etc.

Cuando se efectúen maniobras no se permitirá la estancia de personal en las proximidades del radio de acción de la máquina.

Las maniobras de carga y descarga se guiarán siempre por un operario especialista.

No se realizará la marcha atrás, ni se efectuarán maniobras en espacios reducidos, sin el auxilio de un señalista. Las máquinas deben estar provistas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórticos de seguridad antivuelcos y antiimpactos y un extintor. Además, en la marcha atrás debe existir señalización acústica.

### **B) MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS AL BULLDÓZER**

Es una máquina de excavación y empuje compuesta de un tractor sobre orugas o sobre dos ejes con neumáticos y chasis rígido o articulado y una cuchilla horizontal, perpendicular al eje longitudinal del tractor, situada en su parte delantera con movimiento de elevación o descenso.

Se usa para el empuje y levantado de tierras en profundidades pequeñas y distancias cortas (sobre 60 metros).

No se permitirá la realización de trabajos en torno a los bulldózer cuando estén en funcionamiento.

Aunque los bulldózer son estables y potentes, su vuelco no es imposible en declives importantes: por ello no se debe maniobrar a lo largo de un talud o de una pared rocosa sin haber levantado los terrenos de recubrimiento y saneado la pared, de forma que se eviten los desprendimientos de tierras y los desplomes de peñascos.

En pendiente no se debe cambiar de velocidad durante la marcha, pues si el vehículo se queda en punto muerto, se puede provocar el embalamiento de los rodillos.

Es conveniente subir en marcha hacia atrás, sobre todo las pendientes muy pronunciadas, y no trabajar en pendientes superiores al 50%.

No se utilizarán neumáticos en trabajos de destroce, limpieza de terrenos rocosos, derribo de árboles. En el ripado o desgarrado de terrenos se utilizarán cadenas.

#### C) MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA PALA CARGADORA

Es una máquina cargadora frontal, compuesta de un tractor sobre orugas o sobre dos ejes con neumáticos y chasis rígido o articulado y una pala mecánica situada en su parte delantera, cuyo movimiento de elevación y descenso se logra mediante dos brazos laterales articulados.

La capacidad de elevación del brazo determina la altura de descarga.

- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- En toda pala deberá existir un botiquín de primeros auxilios.
- Quedará prohibido abandonar la "cuchara" izada y sin apoyar en el suelo.
- En toda pala habrá un extintor timbrado y con las revisiones al día,
- Toda pala llevará incorporadas luces y bocina de retroceso.
- Quedará prohibido tumbarse a descansar bajo la máquina.
- Deberá verificarse la existencia de limitadores de velocidad.
- No colmar "la cuchara" por encima de su borde superior.
- Se prohíbe el transporte de personas en la máquina fuera de la cabina.
- Cuando la máquina finalice el trabajo, la batería quedará descargada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto quitada.
- No se permitirá fumar cuando se cargue combustible o se compruebe el carburante.
- Debe disponer de cabina de seguridad antivuelco (ROPS).
- La cabina ha de ser de seguridad antiimpacto (FOPS).

- Se debe poner especial atención al trabajo próximo a líneas eléctricas, respecto de las que hay que mantener una distancia de seguridad de 5 m a partir de líneas de 66.000 voltios.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- No se trabajará en pendientes superiores al 50%.
- En la extracción de material, se trabajará siempre de cara a la pendiente
- En los trabajos de demolición, no se derribarán elementos que superen en altura los 2/3 de la altura total del brazo de la máquina.
- No se trabajará en ningún caso bajo los salientes de la excavación, eliminando éstos con el brazo de la máquina.

#### D) MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS AL CAMIÓN BASCULANTE

- Antes de iniciar la marcha se asegurará que la caja está bajada.
- Al realizar las entradas o salidas del solar los hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Si se da la circunstancia de que el vehículo queda parado en una rampa, el camión quedará frenado y calzado con topes.
- Cuando se tenga que bascular o descargar materiales en las proximidades de los frentes de excavación, zanjas, pozos de cimentación, etc., no se permitirá la aproximación a los mismos a menos de 1 m, debiendo quedar asegurada la base de la zona de parada y, además, mediante topes a la distancia mínima exigida.

- Antes del inicio de la carga o descarga se mantendrá puesto el freno de mano.
- Se llevarán incorporadas luces y bocina de retroceso.
- Queda prohibido el descanso bajo el vehículo.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- Usar casco homologado, siempre que baje del camión.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar, éste, maniobras.
- Si descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1 m., garantizando ésta mediante topes.

#### E) MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA RETROEXCAVADORA

Es una máquina igual que la pala cargadora, con la diferencia de que en lugar de recoger la tierra por encima del nivel de sus orugas o ruedas, las recoge en un plano inferior, por lo que es muy usada en excavaciones de zanjas, trabajos de demolición, carga sobre vehículos y extracción de materiales bajo el nivel del suelo.

- Deberá llevar en la cabina un botiquín de primeros auxilios.
- En toda máquina habrá un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Toda retroexcavadora llevará incorporadas luces y bocina de retroceso.
- Quedará prohibido tumbarse a descansar bajo la máquina.

- La conducción se hará siempre con la "cuchara" plegada y con los puntales de sujeción colocados si el desplazamiento es largo.
- La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante y, tres hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- No se abandonará la retroexcavadora sin dejar apoyada la "cuchara" en el suelo. Tampoco se abandonará la pala con la "cuchara" bivalva sin cerrar, incluso cuando quede apoyada en el suelo.
- Durante los procesos de trabajo se apoyarán las zapatas en tableros o tablones de reparto con los medios e indicaciones dadas por el fabricante.
- Cuando se vaya a iniciar el descenso por una rampa o pendiente, el brazo de la "cucha" estará situado en la parte trasera de la máquina.
- No se permitirá el desplazamiento de la máquina si previamente no queda apoyada la "cuchara" en la propia máquina; se evitarán movimientos y balanceos. Habrá que tomar precauciones también, situando a las personas fuera del radio de acción de la máquina y disponer de una cabina antiimpacto (FOPS).
- Como norma general no se permitirá estacionar la máquina a menos de 3 m del borde de zanjas, frentes de excavación, terraplenes, etc.
- No se realizarán trabajos en el interior de una zanja cuando se encuentre operarios dentro del radio de acción de la máquina.
- No se trabajará en esta máquina en pendientes que superen el 50%. Deberá trabajarse siempre de cara a las pendientes.
- Se revisarán los frenos cuando se haya trabajado en terrenos encharcados.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.

- El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta o, por algún giro imprevisto, al bloquearse una oruga.
- Limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pedales.

#### F) MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS AL DÚMPER

Son vehículos destinados al transporte de materiales ligeros, cuya característica principal consiste en una caja basculante para la descarga.

Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina, por ello es necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.

- No cargar el cubilote por encima de la zona de carga máxima en él marcada.
- Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues, de lo contrario, podría volcar.
- Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote.
- Los dúmpers, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deben incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.
- Se debe colocar topes que impidan el retroceso.
- Es imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.
- Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20% o al 30% en terrenos húmedos o secos, respectivamente.
- Es conveniente coger la manivela colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos, evitando posibles golpes.

#### G) MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA TRAILLA Y MOTONIVELADORA

Es una máquina compuesta de un tractor sobre orugas o sobre dos ejes con neumáticos y chasis rígido o articulado y una trailla situada en su parte trasera. La capacidad de carga de la trailla y la potencia de la máquina determinan la capacidad de trabajo de la máquina.

- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Deberá existir un botiquín de primeros auxilios y un extintor timbrado y revisado al día.
- Llevará incorporadas luces y bocina de retroceso.
- Quedará prohibido tumbarse a descansar bajo la máquina.
- Deberá verificarse la existencia de limitadores de velocidad.
- No colmar la trailla por encima de su borde superior.
- Se prohíbe el transporte de personas en la máquina fuera de la cabina.
- Finalizado el trabajo, la batería quedará descargada y la llave de contacto quitada.
- No se permitirá fumar cuando se cargue combustible o se compruebe el carburante.
- Debe disponer de cabina de seguridad antivuelco (ROPS).
- La cabina ha de ser de seguridad antiimpacto (FOPS).
- Se debe poner especial atención al trabajo próximo a líneas eléctricas, respecto de las que hay que mantener una distancia de seguridad de 5 m a partir de líneas de 66.000 voltios.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- No se trabajará en pendientes superiores al 50%.



- En la extracción de material, se trabajará siempre de cara a la pendiente
- No se permitirá la realización de trabajos en torno a las máquinas cuando estén en funcionamiento.
- Aunque son estables y potentes, su vuelco no es imposible en declives importantes: por ello no se debe maniobrar a lo largo de un talud o de una pared rocosa sin haber levantado los terrenos de recubrimiento y saneado la pared, de forma que se eviten los desprendimientos de tierras y los desplomes de peñascos.

#### **PROTECCIONES PERSONALES RELATIVAS A MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Si existe homologación C.E., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados. (preferible con barbuquejo).
- Protectores auditivos.
- chaleco reflectante.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso
- Zapatos para conducción de vehículos
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Mandil de cuero (mantenimiento).
- Polainas de cuero (mantenimiento).

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

#### **7.2 RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO**

Se usará esta máquina en la ejecución de terraplenes de balsas, rellenos compactados de zanjas y en la ejecución de caminos.

##### ***Riesgos detectables más comunes.***

- Atropellos, por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco, por fallo del terreno o inclinación excesiva.
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos (camiones, otras máquinas)
- Incendio, en trabajos de mantenimiento
- Quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido
- Vibraciones
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas duras.

##### ***Normas o medidas preventivas tipo***

- Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

- A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa:

***Normas de Seguridad para los Conductores de las Compactadoras.***

- Extremar la precaución para evitar accidentes.
- Para subir o bajar a la cabina, se deben utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal menester. Evitará caídas y lesiones.
- No acceder a la máquina encaramándose por los rodillos, evitando el riesgo de sufrir caídas
- No saltar directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- No tratar de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- No permitir el acceso a la máquina de personas ajenas y menos a su manejo.
- No se debe trabajar con la compactadora en situación de avería o semiavería. Se debe reparar primero para luego reanudar el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento se debe poner en servicio el freno de mano, bloquear la máquina y parar el motor extrayendo la llave del contacto.
- No se deben guardar combustibles ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producir incendios.
- No se debe levantar la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras graves.
- En caso de ser necesario tocar el líquido anticorrosión, se deben proteger las manos con guantes y utilizar gafas antiproyecciones.
- El aceite del motor y del sistema hidráulico deben ser cambiados en frío.
- En caso de acercarse al motor, queda prohibido fumar o acercarse fuego.
- En caso de ser necesario tocar el electrolito (líquido de la batería), se deben proteger las manos con guantes y utilizar gafas antiproyecciones.
- Si se debe manipular el sistema eléctrico se debe parar el motor extrayendo la llave del contacto.
- No se debe liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin haber instalado previamente los tacos de inmovilización de los rodillos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, debe comprobarse mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Deben utilizarse las prendas de protección personal que indique el Vigilante de Seguridad de la obra.
- Debe comprobarse siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando o descansando a la sombra proyectada por la propia máquina.
- Las compactadoras a utilizar en la obra deben estar provistas de cabinas antivuelcos y antiimpactos.
- Las cabinas antivuelcos serán las especificadas por el fabricante para el modelo de máquina.
- Las cabinas antivuelco no presentarán deformaciones por haber resistido ya algún vuelco.
- Las compactadoras a utilizar estarán dotadas de un botiquín propio de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Queda expresamente prohibido el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.

- Los rodillos vibrantes utilizados deberán estar dotados de luces de marcha adelante y de retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.
- Se prohíbe expresamente dormir o descansar a la sombra proyectada por el rodillo vibrante en estación, en prevención de accidentes.

#### ***Protecciones personales.***

Si existe homologación C.E., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados. (preferible con barbuquejo).
- chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso
- Zapatos para conducción de vehículos
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Mandil de cuero (mantenimiento).
- Polainas de cuero (mantenimiento).

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos

en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

### **7.3 GRÚA AUTOPROPULSADA Y CAMIÓN GRÚA**

Conforme establece el RD 827/2003, de 27 de junio (BOE de 17 de julio), por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIEAEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas, éstas últimas pueden definirse como cualquier aparato de elevación de funcionamiento discontinuo, destinado a elevar y distribuir en el espacio cargas suspendidas de un gancho o cualquier otro accesorio de aprehensión, dotado de medios de propulsión y conducción propios o que formen parte de un conjunto con dichos medios que posibilitan su desplazamiento por vías pública o terrenos.

#### ***Riesgos más frecuentes.***

- Atropellos.
- Atropamientos.
- Caídas de personas a distinto nivel (al subir o bajar de la cabina).
- Caídas de objetos por:
  - Defecto del gancho, eslinga.
  - Carencia de pestillo de seguridad (en gancho).
  - Batea, barquilla incorrecta.
  - Falta de visión en operaciones de carga y descarga.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Golpes con las cargas.
- Interferencias con otras grúas.
- Vuelvo.

- Contacto eléctrico.

### ***Normas o medidas preventivas tipo***

#### a) Sobre el terreno y el entorno

Accesos y caminos; Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la formación de blandones y embarramientos excesivos.

Terrenos blandos; En terrenos blandos, se deberá poner especial cuidado y disponer de tablonos o placas de palastro como reparto de los gatos estabilizadores.

Estacionamiento de la máquina; La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares establecidos y adecuadamente nivelada.

Señalización; Han de instalarse señales, balizamientos, etc., para advertencia de los vehículos que circulan por la vía.

Vallado; Se deberá vallar el entorno de la grúa.

Circulación y estacionamiento; No se deberá estacionar ni circular a distancia menores de 2 m de cortes de terreno, bordes de excavación, etc.

#### b) Comprobaciones previas al trabajo

Gatos estabilizadores; Comprobar permanentemente el apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio.

Contrapesos; Las grúas en que sea necesaria la utilización de un contrapeso constituido por uno o varios bloques desmontables dispondrán de las fijaciones necesarias del contrapeso a la estructura para evitar desprendimientos.

Corona de orientación; La corona de orientación será de capacidad suficiente para resistir los esfuerzos producidos por el funcionamiento de la grúa.

Frenos y gancho; Antes de poner en servicio la grúa se comprobará el buen servicio de los dispositivos de frenado.

Todo gancho debe llevar incorporado el correspondiente cierre de seguridad que impida la salida de los cables (Norma UNE 58-515-82).

#### c) Sobre los operarios

Gruista cualificado; El operario que maneje la grúa deber ser cualificado, en posesión del carné de operador de grúa móvil autopropulsada conforme establece el Anexo VII de la ITC MIE-AEM-4.

Calzado antideslizante; El conductor dispondrá de calzado antideslizante y se preocupará de mantener las suelas libres de barro para evitar el bloqueo en pedales y mecanismos.

Carga y descarga; El conductor no permanecerá en la cabina mientras duren las operaciones de carga y descarga.

El conductor no permanecerá en la cabina mientras duren las operaciones de carga y descarga.

Subida y bajada a la cabina; Utilizará los lugares previstos para subir o bajar de la cabina. No debe saltar desde la misma.

La cabina será de construcción cerrada y se instalará de modo que el operador tenga durante las maniobras al mayor campo de visibilidad.

La cabina estará provista de accesos fáciles y seguros desde el suelo y en su interior se instalarán diagramas de cargas y alcances, rótulos e indicativos para la correcta identificación de los mandos e iluminación.

Manejo de los mandos; No permitir el manejo de mandos a personas ajenas al operador.

Líneas eléctricas; En caso de interferencia con una línea eléctrica no se abandonará la cabina.

Cuando existan líneas de alta tensión próximas a la zona de trabajo de la grúa se solicitará de la compañía eléctrica el corte de servicio mientras duren los trabajos.



Equipos de protección individual; Utilizará equipo de protección individual adecuado: botas, casco, guantes, etc.

d) Sobre el funcionamiento

Guiado de carga y descarga; Las maniobras de carga y descarga se guiarán siempre por un operario especialista.

Arrastrado de carga; No permitir la utilización de la grúa para arrastrar cargas.

Carga máxima; No sobrepasar la carga admitida por el fabricante.

Dispositivos de seguridad; La grúa contará con un limitador de momento de carga, con avisador luminoso o acústico para evitar el vuelco o la sobrecarga, un limitador de final de carrera del gancho, un gancho de pestillo de seguridad y un detector de tensión que emite una señal cuando la grúa se acerca a una línea de alta tensión.

Equipo hidráulico; Los cilindros hidráulicos deberán ir provistos de válvulas de retención que eviten su recogida accidental en caso de rotura o avería en las tuberías flexibles de conexión.

En el circuito de giro deberá instalarse un sistema de frenado que amortigüe la parada del movimiento y evite, asimismo, los esfuerzos laterales que accidentalmente puedan producirse.

Zona de peligro; No permanecer bajo el radio de acción de la grúa ni el radio de acción de las cargas suspendidas.

Inmovilidad del brazo de la grúa; Asegurar la inmovilidad del brazo antes de iniciar cualquier recorrido por pequeño que éste sea.

Extensión máxima del brazo; No sobrepasar el límite de extensión máxima del brazo.

Señalista; Si en un momento determinado el gruista queda sin visión de la carga, deberá ser auxiliado por un señalista.

No se realizará la marcha atrás ni maniobras en espacios reducidos si el auxilio de un señalista.

Maniobras; Las maniobras de la grúa se efectuarán sin sacudidas bruscas.

Cuando icemos piezas que no tenga un punto diseñado para ir colgadas se utilizarán elementos auxiliares (eslingas).

A la hora de dirigir y colocar las cargas no se acompañarán con la mano, sino que se utilizarán elementos auxiliares para manejarlas a una distancia prudencial.

El estibado de cargas se realizará de forma que el peso se reparta homogéneamente.

Se comprobará que los elementos auxiliares utilizados en el izado de cargas tengan capacidad de carga suficiente.

Las operaciones de izado de cargas con la grúa se interrumpirán cuando la velocidad del viento produzca oscilaciones en la carga que no permitan controlar adecuadamente la maniobra.

El manejo de la grúa se realizará bajo la dirección y supervisión del director de la obra o actividad o la persona designada por él.

Revisiones reglamentarias; Periódicamente se deberán efectuar todas las revisiones reglamentarias con anotación en la ficha de control de la máquina.

Líneas eléctricas aéreas; Se tendrá especial cuidado en los contactos en líneas eléctricas aéreas y no se situarán la grúa a menos de 5 m de las líneas con más de 60.000 voltios.

#### 7.4 HORMIGONERA Y CAMIÓN HORMIGONERA

Una hormigonera es un mezclador mecánico constituido por una cuba accionada por un movimiento de rotación, en cuyo interior los materiales son agitados mediante un sistema de paletas.

Desde el punto de vista mecánico podemos distinguir:

- Las hormigoneras de cuba (o tambor) basculante, en las que la cuba se baja para la carga, se vuelve a elevar por medio de un mecanismo para la operación de mezclado, bajándose de nuevo después para descargar.

- Las hormigoneras con tambor de eje fijo, en las que la carga se efectúa con una cuba o el skip y el vaciado se obtiene por una canaleta basculante.
- Las hormigoneras continuas, compuestas por un cilindro horizontal giratorio, provisto de paletas que aseguran el mezclado y el avance del hormigón hacia la salida.
- También podemos distinguir entre fijas y móviles y, entre las últimas, el camión hormigonera:
- Las fijas, por lo general, forman parte de una "central" o "estación de hormigonado". Están casi siempre acopladas y acompañadas de silos
- Las móviles son aparatos más simples, dotados de ruedas para el desplazamiento, que cuentan con el tambor, el motor, que puede ser de explosión, y una canaleta de vaciado.

El camión hormigonera va provisto de cuba para el transporte del hormigón. En algunos modelos, a su vez, el vertido de hormigón se realiza por el sistema de bombeo.

#### ***Riesgos más frecuentes relativos a la hormigonera.***

- Atrapamientos, golpes y choques al instalar la cubeta en carga/descarga; o por correas o poleas no protegidas, o con las paletas de mezclado.
- Caídas por mal estado del terreno donde suele operar instalada la hormigonera: suelos embarrados y deficientemente compactados.
- Caídas a distinto nivel si las escaleras de las hormigoneras fijas carecen de barandillas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Enfermedad profesional: dermatosis por contacto directo con cemento, desencofrantes, etc.
- Ruido.

#### ***Normas o medidas preventivas tipo relativas a la hormigonera***

- La instalación se realizará sobre una superficie horizontal, evitando las zonas de paso y la proximidad a bordes de excavación o zanjas. Se acondicionará el terreno con drenaje o con una tarima para evitar los suelos embarrados y húmedos.
- Antes de la puesta en marcha el operario comprobará que los dispositivos de seguridad están instalados y confirmará su buen funcionamiento (protección de correas y poleas, toma de tierra, estado de cables, palancas, freno de basculamiento y demás accesorios).
- Los cables de cimentación, si es posible, se colocarán aéreos; en caso contrario, se deberán enterrar protegidos y debidamente señalizados.
- La instalación eléctrica deberá ir acompañada de toma de tierra asociada al disyuntor diferencial. Deberán mantenerse en buen estado los conductores, conexiones, clavijas, etc.
- Dado que en los alrededores de la hormigonera habrá encharcamientos por mezcla del agua con el polvo de cemento, la máquina tendrá un grado de protección IP-55. En el origen de la instalación habrá un interruptor diferencial de 300 mA, asociado a una puesta a tierra de valor adecuado.
- Se mantendrá en buen estado de limpieza, en especial las paletas de mezclado, efectuándose diariamente al final de la jornada; en esta operación se desconectará previamente la corriente eléctrica.
- La revisión por mantenimiento se efectuará con previa desconexión de la corriente; en este supuesto se advertirá en el cuadro eléctrico de la operación para evitar una puesta en funcionamiento incontrolada.
- El operario deberá mantenerse atento cuando se aproxime a las partes en movimiento.
- Cuando se efectúe desplazamiento de la hormigonera por medio de la grúa, se utilizará un aparejo indeformable que la enganche en cuatro puntos seguros.

- Los trabajadores llevarán equipos de protección individual, fundamentalmente botas, guantes, casco de seguridad y, en su caso, protección auditiva.

#### ***Riesgos más frecuentes relativos al camión hormigonera.***

En los camiones hormigonera los riesgos son de dos tipos: Los relativos al transporte, que son similares a los descritos para el camión grúa basculante, vistos anteriormente (atropellos, atrapamientos y vuelcos), y los derivados del vertido de hormigón y manejo de la hormigonera (proyecciones de partículas de hormigón, golpes, atrapamientos, caídas, ruido, dermatosis, etc.

#### ***Normas o medidas preventivas tipo relativas al camión hormigonera***

##### **En relación con la conducción**

- Comprobar diariamente que los distintos niveles (aceite, hidráulico) sean los adecuados.
- Vigilar la presión de los neumáticos y su buen estado de conservación.
- Limpieza de los espejos retrovisores y parabrisas.
- Funcionamiento de las luces y las señales acústicas, especialmente la de marcha atrás.
- No estacionarse nunca a menos de 2 m del borde de taludes en el terreno.
- En el estacionamiento será obligatorio poner el freno de mano y detener el motor. En el estacionamiento en pendiente deberán utilizarse los gatos estabilizadores.
- La velocidad en los desplazamientos será la adecuada, no superando los 20 km/hora en el recinto de la obra.
- Se tendrá especial cuidado en el contacto con líneas eléctricas: en las aéreas de menos de 66.000 voltios la distancia de seguridad será de 3 m, y 5 m cuando se supere ese voltaje.
- Para evitar contactos con conducciones eléctricas enterradas, ha de examinarse la zona para descubrir este tipo de líneas y mantener una distancia de seguridad de 0,5 m.
- Al final del trabajo deberá estacionarse el vehículo en lugar adecuado, con freno puesto y desconexión de la batería.

- Deberá estar equipado con un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica, herramientas esenciales, y lámparas de repuesto.

##### **En relación con la cuba para el hormigonado**

- La hormigonera no debe tener partes salientes.
- No debe cargarse por encima de la carga máxima marcada.
- Se procederá a lavar la cuba con agua al final de cada jornada, especialmente las canaletas.
- Cuando se proceda a desplegar la canaleta, el operario se situará fuera de su trayectoria y la cadena de seguridad que sujeta la canaleta no será retirada antes de situar ésta en descarga.
- Para subir a la parte superior de la cuba se utilizarán medios auxiliares.
- Se tendrá especial cuidado en la descarga de hormigón desde la cuba a cubilotes desplazados por grúa, para evitar los golpes en la trayectoria y balanceos del cubilote.
- No se suministrará hormigón con camión en terrenos con pendientes mayores al 16%.

##### **Medidas preventivas personales**

- Utilizar casco protector fuera de la cabina del camión.
- Deberá usarse ropa ajustada.
- Usar botas de seguridad antideslizantes y guantes si opera sobre la hormigonera.
- No acercarse a la hormigonera en movimiento.
- No situarse ni debajo de la máquina ni entre las ruedas.
- Utilizar cinturón abdominal antivibratorio para protegerse de las vibraciones y, también, evita el lanzamiento del conductor fuera de la máquina.
- En trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas.

### Sistemas de seguridad

- Una tolva de carga de dimensiones adecuadas a la carga a transportar, que evitará proyecciones de hormigón.
- Escalera de acceso a la tolva abatible, de material sólido y antideslizante.
- Plataforma al final de la escalera para las operaciones de limpieza y para observar el estado de la tolva. La plataforma dispondrá de un quitamiedos de 90 cm de altura.

### 7.5 BOMBA PARA HORMIGÓN AUTOPROPULSADA

#### *Riesgos detectables más comunes*

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco por proximidad a cortes y taludes.
- Deslizamiento por planos inclinados (trabajos en rampas y a media ladera).
- Vuelco por fallo mecánico (fallo de gatos hidráulicos o por su no instalación).
- Proyecciones de objetos (reventón de tubería o salida de la pelota limpiadora).
- Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes).
- Atrapamientos (labores de mantenimiento).
- Contacto con la corriente eléctrica (equipos de bombeo por accionamiento a base de energía eléctrica).
- Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas (electrocución).
- Rotura de la tubería (desgaste, sobrepresión, agresión externa).
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamiento de persona entre la tolva y el camión hormigonera.

- Sobreesfuerzos.

#### *Normas o medidas preventivas tipo*

- El personal encargado del manejo del equipo del bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba, en prevención de los accidentes por impericia.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación, para evitar los accidentes.
- La bomba de hormigonado, sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el «cono» recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño, quedando prohibida su utilización a modo de «grúa» o de «elevador de personas» para la realización de trabajos puntuales.
- Las bombas para hormigón a utilizar en esta obra, habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante, demostrándose el hecho ante la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).
- La ubicación exacta en el solar de la bomba, se estudiará a nivel de Plan de Seguridad, no obstante, se exigirá que el lugar cumpla por lo menos con los siguientes requisitos:
  - Que sea horizontal,
  - Como norma general, que no diste menos de 3 m. del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2 m. de seguridad + 1 m., de paso de servicio como mínimo, medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores -siempre, más salientes que las ruedas-).
- El Vigilante de Seguridad, antes de iniciar el bombeo del hormigón, comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado, en prevención de los riesgos por trabajar en planos inclinados.



- La zona de bombeo (en casco urbano), quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros
- Al personal encargado del manejo de la bomba hormigón, se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención. Copia del recibí en conforme se entregará a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra):
  - A. Normas de seguridad para el manejo del equipo de bombeo de hormigón
    - 1.º Antes de iniciar el suministro asegúrese de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
    - 2.º Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla, evitará accidentes.
    - 3.º No toque nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
    - 4.º Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.
    - 5.º No trabaje con el equipo de bombeo en posición de avería o de semiavería. Detenga el servicio, pare la máquina. Efectúe la reparación, sólo entonces debe seguir suministrando hormigón. (Si el motor de la bomba es eléctrico):
      - Antes de abrir el cuadro general de mando asegúrese de su total desconexión, evitará graves accidentes.
      - No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica; si lo hace, sufrirá probablemente algún accidente al reanudar el servicio.
    - 6.º Compruebe diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores. Los reventones de la tubería pueden originar accidentes serios.
    - 7.º Desconfíe de su buen tino al medir el buen estado de una tubería mediante golpeteo. Puede estar usted acostumbrado a un ruido determinado y no percibir claramente la diferencia. Utilice el medidor de espesores, es más seguro.
    - 8.º Pare el suministro siempre que la tubería esté desgastada, cambie el tramo y reanude el bombeo. Evitará serios accidentes.
    - 9.º Recuerde que para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo presión. Invierta el bombeo y podrá comprobar sin riesgos.
    - 10.º Si debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, pruebe los conductos bajo la presión de seguridad. Evitará accidentes.
    - 11.º Respete el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina.
  - El Vigilante de Seguridad, será el encargado de comprobar que para presiones mayores a 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles:
    - Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso en concreto.
    - Efectuar una presión de prueba al 30 % por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
    - Comprobar y cambiar en su caso (cada aproximadamente 1.000 m.', ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.
  - Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m. quedarán protegidas por resguardos de seguridad, en prevención de accidentes.
  - Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de «tapones» de hormigón.

### ***Prendas de protección personal recomendables***

Si existe homologación C.E., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad impermeables (en especial para estancia en el tajo de hormigonado).
- Mandil impermeable.
- Guantes impermeabilizados.
- Botas de seguridad.
- Calzado para la conducción de camiones (calzado de calle).

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

## **7.6 MÁQUINAS-HERRAMIENTAS**

### **A) CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO**

#### ***Riesgos más frecuentes.***

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura de disco.
- Cortes y amputaciones.

### ***Normas básicas de seguridad.***

- La máquina tendrá en todo momento colocado, la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

### ***Protecciones personales.***

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

### ***Protecciones colectivas.***

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

### **B) VIBRADOR**

#### ***Riesgos más frecuentes.***

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicaduras de lechada en ojos.

### ***Normas básicas de seguridad.***

- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida.

***Protecciones personales.***

- Casco homologado.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra las salpicaduras.

***Protecciones colectivas.***

- Las mismas que para la estructura del hormigón.

C) SIERRA CIRCULAR

***Riesgos más frecuentes.***

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.
- Incendio.

***Normas básicas de seguridad.***

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
- Se encontrará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

***Protecciones personales.***

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección, contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado con plantilla anticlavos.

***Protecciones colectivas.***

- Zona acotada para la máquina instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

D) AMASADORA

***Riesgos más frecuentes.***

- Descargas eléctricas.
- Atrapamientos por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiar la de emplazamiento.

***Normas básicas de seguridad.***

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor, cuando funcione la máquina.

***Protecciones personales.***

- Casco homologado de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma.

- Botas de goma y mascarilla antipolvo.

#### ***Protecciones colectivas.***

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

#### E) HERRAMIENTAS MANUALES

En este grupo incluimos las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y rozadora.

#### ***Riesgos más frecuentes.***

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas de altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvos.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

#### ***Normas básicas de seguridad.***

- Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

#### ***Protecciones personales.***

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora.
- Cinturón de seguridad, para trabajos en altura.

#### ***Protecciones colectivas.***

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

### **7.7 EQUIPOS DE SOLDADURA**

#### **7.7.1 SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO (SOLDADURA ELÉCTRICA)**

Se debe considerar que la soldadura eléctrica está sujeta a los riesgos propios del lugar de trabajo. No se debe considerar idénticas actividades las realizadas en el interior de un taller y las efectuadas encaramados en una viga de estructura metálica.

Por otra parte, se debe tener presente, que lo más probable es que las soldaduras se ejecuten por el sistema de subcontratación a empresas especialistas en montajes metálicos. El hecho de ser considerado «especialista» no implica que todas las acciones que se realicen estén necesariamente en consonancia con la prevención de riesgos.



### ***Riesgos detectables más comunes***

- Caída desde altura (estructura metálica, trabajos en el borde de forjados, balcones, aleros y asimilables).
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de caminar sobre la perfilería en altura.
- Derrumbe de la estructura.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos entrados (picado del cordón de soldadura)
- Pisadas sobre objetos punzantes.

### ***Normas o medidas preventivas tipo***

La instalación y uso de redes de protección fabricadas en poliamida, durante la construcción de estructuras metálicas, no está recomendada ante el riesgo de ser quemadas por las partículas incandescentes que pueden desprenderse durante la ejecución de las soldaduras.

Considerar que la quemadura no tiene por qué cortar el hilo de la malla, basta con que lo haga parcialmente para que la resistencia portante de la red se vea mermada. Utilizar redes de material ignífugo en estas situaciones evitando los componentes sintéticos.

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- El izado de vigas metálicas se realizará eslingadas de dos puntos; de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillas de la eslinga, sea igual o menor que 90°, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
- El izado de vigas metálicas (perfilería) se guiará mediante sogas hasta su presentación nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, cortes y atrapamientos.
- Las vigas y pilares «presentados», quedarán fijados e inmovilizados mediante (husillos de inmovilización, codales, eslingas, apuntalamiento, cuelgue del gancho de la grúa, etc., -usted define-), hasta concluido el «punteo de soldadura» para evitar situaciones inestables.
- No se elevará en esta obra una nueva altura, hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada, para evitar situaciones inestables de la estructura.
- Los pilares metálicos se izarán en posición vertical siendo guiados mediante cabos de gobierno, nunca con las manos. El «aplomado» y «punteado» se realizará de inmediato.
- Se tenderán redes ignífugas horizontales entre las crujías que se estén montando, ubicadas por debajo de la cota de montaje, para prevenir el riesgo de calda desde altura.
- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra):

#### A. Normas de prevención de accidentes para los soldadores

- 1.º Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.

- 2.º No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
  - 3.º No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
  - 4.º No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
  - 5.º Suelde siempre en un lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
  - 6.º Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
  - 7.º No se «prefabrique» la guindola de soldador»; contacte con el Vigilante de Seguridad. Lo más probable es que exista una segura a su disposición en el almacén.
  - 8.º No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas evitará accidentes.
  - 9.º Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caldas.
  - 10.º No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.
  - 11.º Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
  - 12.º No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque «salte» el disyuntor diferencia]. Avise al Vigilante de Seguridad para que se revise la avería. Espere a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
  - 13.º Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
  - 14.º Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
  - 15.º No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante «forrillos termorretráctiles».
  - 16.º Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
  - 17.º Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
  - 18.º Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura en la obra (montaje de estructuras) con vientos iguales o superiores a 60 km./h.
  - Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
  - Se tenderán entre los pilares, de forma horizontal, cables de seguridad firme. mente anclados, por los que se deslizarán los «mecanismos paracaídas» de los cinturones de seguridad, cuando se camine sobre las jácenas o vigas de la estructura, en prevención del riesgo de caída desde altura.
  - Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.
  - El taller de soldadura (taller mecánico), tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.

- Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Vigilante de Seguridad, controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.
- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de soldadura a realizar en (zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad, no se realizarán con tensiones superior a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- Las operaciones de soldadura a realizar en esta obra (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- Las operaciones de soldadura a realizar en esta obra (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- El banco para soldadura fija, tendrá aspiración forzada junto al punto de soldadura.
- El taller de soldadura se limpiará diariamente eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.
- El personal encargado de soldar será especialista en montajes metálicos, etc.
- El taller de soldadura de la obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de «riesgo eléctrico» y «riesgo de incendios».

#### ***Prendas de protección personal recomendables***

Si existe homologación C.E., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).

- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión).
- Cinturón de seguridad clase A (trabajos estáticos)
- Cinturón de seguridad clase B (trabajos en posición de suspensión aérea).
- Cinturón de seguridad clase C (trabajos y desplazamientos con riesgo de caída desde altura).

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

#### **7.7.2 SOLDADURA OXIACETILÉNICA-OXICORTE**

##### ***Riesgos Detectables más comunes***

- Caída desde altura (estructuras metálicas, trabajos al borde de los forjados, balcones, aleros y asimilables).
- Caídas al mismo nivel.

- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

#### ***Normas o medidas preventivas tipo***

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas) de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:
  - 1.º Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
  - 2.º No se mezclarán botellas de gases distintos.
  - 3.º Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
  - 4.º Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

Tener presente la costumbre de dejar las botellas de gases licuados en cualquier parte de la obra; sobre terraplenes, bordes de forjados, fondos de zanjas, en lugares medio

escombreras, etc., independientemente de la posición de las mismas y por regla general inclinadas o totalmente tumbadas.

Si prevé en su obra estas posibilidades que se acaban de describir, debe idear y valorar viseras sencillas en madera o chapa metálica, para evitar la exposición a los rayos solares, así como considerar la inclusión de las siguientes normas de prevención:

- Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas (o bombonas) de gases licuados en posición inclinada.
- Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas (o bombonas) de gases licuados.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separados (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para agotadas y llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad (o de un buen candado), se instalarán las señales de «peligro explosión» y «prohibido fumar».

Como almacén para gases licuados en obra puede ser de utilidad la siguiente solución:

- Planta rectangular flanqueada por pies derechos o pilastras de ladrillo. Dimensiones, según la necesidad de acopio.
- Un lateral del rectángulo, construyéndolo en 1/2 pie de hueco doble o tabicón, según necesidades.
- Completar el rectángulo con malla electrosoldada, permitiendo un acceso con puerta en el mismo material, junto a uno de los pilaretes; le dará solidez.
- Cubrir el conjunto, con una o varias planchas de fibrocemento o similar, sobre los rastreles que el caso le requiera.
- Orientar el tabicón (o el 1/2 pie) hacia la trayectoria solar, con ello aumentará la posibilidad de sombra sobre las botellas.



- Perpendicularmente al cerramiento de fábrica y hacia la mitad M mismo, construir un tabicón de 1,2 metros de altura. Con ello estará hecha la separación para los dos gases a acopiar.
  - Lógicamente, hay que prever su solería y cimentación, así como un enfoscado, si piensa que debe permanecer largo tiempo en pie este almacén.
  - El Vigilante de Seguridad, controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas de acetileno.
  - El Vigilante de Seguridad, controlará que en todo momento, se mantengan en posición vertical todas las botellas de gases licuados.
  - Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.
  - El Vigilante de Seguridad, controlará las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados, por inmersión de las mangueras bajo presión, en el interior de un recipiente, lleno de agua.
  - A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte, se les entregará el siguiente documento dando cuenta de la entrega a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra):
    - A. Normas de prevención de accidentes para la soldadura oxiacetilénica y el oxicorte
- 1.º Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
  - 2.º Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidente.
  - 3.º Por incómodas que puedan parecerle las prendas de protección personal, están ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Vigilante de Seguridad le recomiende. Evitará lesiones.
  - 4.º No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.
  - 5.º No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
  - 6.º Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.
  - 7.º Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.
  - 8.º Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
  - 9.º No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
  - 10.º Abra siempre el paso de] gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
  - 11.º No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.
  - 12.º No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un «portamecheros» al Vigilante de Seguridad.
  - 13.º Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes; considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.
  - 14.º Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.
  - 15.º No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.

- 16.º No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.
- 17.º Si debe mediante el mechero desprender pinturas, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
- 18.º Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.
- 19.º Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada y evitará accidentes.
- 20.º No fume cuando esté Soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas.

#### ***Prendas de protección personal recomendable***

Si existe homologación C.E., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.

- Cinturón de seguridad clases A, B, o C según las necesidades y riesgos a prevenir.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

### **7.8 ANDAMIOS, REDES Y MEDIOS AUXILIARES**

En el apartado C del Anexo IV del Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre, se recogen normas específicas relativas a puestos de trabajo en obras en exterior de los locales.

#### ***Caídas de altura***

a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90cm y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

#### **7.8.1 ANDAMIOS**

##### ***Riesgos detectables más comunes***

- Caídas a distinto nivel

- Por resbalones en escalas inseguras al acceder o salir del andamio
- Por omisión de barandillas o tableros insuficientes para el piso.
- Por fallo en asegurar el andamio al edificio u obra o en arriostrarlo adecuadamente.
- Por realizar operaciones inseguras sin medidas de protección individual adecuadas.
- Por sobrecarga en las plataformas y andamios.
- Por uso de materiales inadecuados.
- Golpes, cortes
- Por anchuras de plataformas inadecuadas o irregulares
- Por caídas de objetos o herramientas.
- Atrapamientos por operaciones durante el montaje o desmontaje.

#### ***Medidas preventivas relativas a los andamios***

Durante el montaje de los andamios:

- Los andamios deben montarse y desmontarse siempre por trabajadores especializados y bajo la supervisión de una persona competente.
- Las estructuras deben apoyarse sobre un suelo plano y compacto y deben utilizarse planchas bajo los puntales con objeto de repartir la carga.
- Los puntales deben estar verticales y, si son metálicos, deben montarse sobre placas base de acero. El espacio entre puntales debe ser menor de 1,8 m. cuando la carga sea como máximo de 275 Kg/m<sup>2</sup> y menor de 2,4 m. si la carga es menor de 180 Kg/m<sup>2</sup>.
- Las traviesas deben ser horizontales y estar siempre conectadas a los puntales por grapas soportadoras de carga si son de madera, o por acopladores de ángulo recto si son metálicas. El espacio entre traviesas no debe exceder de 2,6 m.

- Las riostras y almojayas deben estar horizontales y en ángulo recto con las traviesas, a las cuales deben asegurarse por acopladores de ángulos rectos o acopladores de almojayas.
- Las plataformas deben entarimarse pegadas unas a otras, evitándose el solapado de las mismas, así como dejarlas con voladizo excesivo. El voladizo debe ser de 50 mm. como mínimo y no sobrepasar cuatro veces el espesor del tablero para evitar el vuelco. En posiciones contra el viento los tableros deben asegurarse a sus soportes.
- Deben montarse pasamanos en todas las partes abiertas de plataformas desde las cuales pueda caerse un operario desde una altura superior a 2 m, estando los pasamanos entre 0,9 y 1,15 m por encima de la plataforma. Se proporcionarán tableros para pies que estén por lo menos a 150 mm. de altura sobre la plataforma y el espacio entre pasamanos y tableros para pies no excederá de los 0,75 m.
- Los andamios deben asegurarse al edificio o estructura de modo que se impida el movimiento o basculamiento hacia dentro o fuera del edificio. Las uniones deben ser suficientes y deben colocarse verticalmente cada dos traviesas y a menos de 6 m. de distancia horizontal.
- Las escalas utilizadas para el acceso a las plataformas se los andamios deben colocarse sobre una base firme y llana y soportarse sólo sobre los miembros laterales. Deben sobrepasar por lo menos en 1 m la altura de cada plataforma y fijarse con seguridad en el extremo superior por sujeciones a los miembros laterales.
- El arriostramiento diagonal paralelo al frente del edificio y en la altura total del andamio debe proporcionarse a intervalos de 30 m. El arriostrado diagonal en ángulo recto al edificio debe proporcionarse en puntales alternos y en la altura total del andamio.

Durante la utilización de los andamios:

- Antes de su primera utilización todo andamio será sometido a un reconocimiento y a una prueba de plena carga por persona competente.
- Los andamios deben reconocerse diariamente, así como después de cualquier daño, condiciones de mal tiempo que puedan haber afectado a su seguridad o de una interrupción prolongada.

- No se deben echar ni depositar violentamente los pesos sobre los andamios.
- No se debe saltar ni correr sobre ellos.
- Deben colocarse carteles de aviso en cualquier punto donde el andamio esté incompleto y pueda ser peligroso.

Durante el desmontaje de los andamios:

- Los materiales nunca deben arrojarse desde altura, sino que deben descenderse adecuadamente, colocándose los pequeños elementos o accesorios en cajas o recipientes especiales.
- Los materiales de andamios no deben nunca dejarse esparcidos por el lugar de trabajo, sino que deben retirarse rápidamente.

#### 6.21.1.1. TIPOS DE ANDAMIOS

Nos podemos encontrar con diferentes tipos de andamios en una misma obra. Así, en los siguientes apartados se enumeran las condiciones fundamentales que deben cumplir los andamios más comúnmente utilizados en las obras.

#### 6.21.1.2. ANDAMIOS DE PIE

Las condiciones fundamentales que deberán cumplir este tipo de andamios son:

- Durante el montaje y desmontaje, nadie debe permanecer debajo del andamio.
- Los andamios se montarán con todas sus protecciones y elementos.
- Los andamios se arriostrarán al paramento junto al que se está ejecutando.
- Los elementos que los componen deberán estar en buen estado y bien ensamblados, estando convenientemente arriostrados entre sí y anclados a la fachada o a elementos resistentes, debiendo tener como mínimo un punto de anclaje cada 10 metros, tanto vertical como horizontal.
- Los arriostramientos o anclajes nunca se efectuarán a ladrillos deteriorados, tuberías de gas o agua, remates, chimeneas u otros puntos que presenten insuficientes garantías

de resistencia. Estos arriostramientos se realizarán con sistemas que garanticen una buena sujeción del andamio.

- No se comenzará un nivel superior hasta que los inferiores estén correctamente arriostrados.
- El montaje se realizará de acuerdo con los criterios establecidos en el modelo comercial escogido. No improvisar ni introducir variaciones.
- Los andamios tubulares de tipo escalerilla se montarán siempre con ésta hacia el lado contrario del paramento sobre el que se trabaja.
- El ascenso y descenso de los andamios se realizará mediante escaleras y no trepando por los elementos estructurales de los mismos.
- Las plataformas serán preferentemente metálicas. En caso de ser de tablones, estos deberán tener un espesor mínimo de 60 mm.
- Las superficies de trabajo tendrán en todos los casos un ancho mínimo de 60 cm.
- Dispondrán de barandilla con altura mínima de 90 cm. De altura, barra intermedia y rodapié.
- Nunca se montarán plataformas en la coronación de los andamios, salvo que estén provistas de barandillas.
- La separación máxima entre el andamio y la fachada o paramento vertical será de 30 cm. Si esta separación fuera mayor, el andamio deberá disponer de barandillas en el lado de la fachada.
- Estarán perfectamente asentados en terreno firme y nivelado, para ello se emplearán husillos de nivelación o tablones corridos, nunca materiales que puedan romperse con el peso del propio andamio.
- Las pasarelas de los andamios estarán libres de obstáculos.
- Durante los trabajos de montaje y desmontaje se deberá usar el cinturón de seguridad amarrado a la propia estructura del andamio.



- Se suspenderán los trabajos con lluvia o fuertes ráfagas de viento.
- El izado de piezas se realizará con sogas y garruchas, usando eslingas y recipientes que eviten la caída de los materiales.
- No se trabajará simultáneamente en dos plataformas que estén en la misma vertical.
- No se montarán andamios de "borriquetas" sobre las plataformas, ni se usarán bidones o cajas.
- Las cargas se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo. Nunca se realizarán "pastas" sobre las plataformas de trabajo.

#### 6.21.1.3. ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS

Gran parte de las condiciones fundamentales que deberán cumplir este tipo de andamios son comunes a las especificadas en el punto anterior.

Como medidas preventivas para este tipo de andamios tendremos:

- Para una adecuada estabilidad se recomienda que la relación entre altura y el lado menor de la base sea 4.
- Cada dos alturas se cruzará una barra diagonal de arriostramiento.
- No se desplazarán cuando sobre ellas haya personas o materiales.
- No se comenzará ningún trabajo sobre las plataformas sin haber fijado los frenos de las ruedas.
- Sólo se emplearán en lugares en los que la superficie de apoyo es lisa, resistente y está lista de obstáculos.
- Nunca utilizarlas en superficies que no estén a nivel.

#### **Andamios De Borriquetas**

Las condiciones fundamentales que deberán cumplir este tipo de andamios son:

- Estarán perfectamente asentados en terreno firme y nivelados. En caso necesario se asentarán sobre tabloncillos corridos.
- Para su confección se emplearán materiales especialmente diseñados para este fin, no empleando para ello bidones, bovedillas, ladrillos y demás materiales de la obra no concebidos para estas funciones.
- Cuando se empleen bases tipo tijera dispondrán de topes de apertura.
- La superficie de trabajo tendrá un ancho mínimo de 60 cm. En caso de tener que acopiar materiales sobre el andamio el ancho de la superficie será de 80 cm.
- A partir de los 2 metros de altura dispondrán de barandillas reglamentarias. El acceso a los andamios se realizará mediante escaleras.
- En trabajos próximos a ventanas o balconeras, al haber sobrepasado la altura de la barandilla, se protegerán dichas ventanas y balconeras mediante redes u otros materiales que garanticen protección a los operarios que estén sobre los andamios de borriquetas.
- Cuando estos andamios alcancen una altura superior a los 3 metros, las bases estarán arriostradas entre ellas mediante una Cruz de San Andrés o similar.
- El andamio de borriquetas nunca deberá alcanzar alturas superiores a los 6 metros.
- Los andamios estarán libres de obstáculos y no se harán movimientos violentos sobre ellos.

#### **7.8.2 REDES**

La finalidad de las redes es la de proteger a los trabajadores contra el riesgo de caída de altura, es decir, se trata de una medida de protección colectiva que, aunque no evita la caída, sí amortigua sus consecuencias. De igual forma, su misión inmediata no es la de impedir la caída de materiales, por lo que para ello se deberán colocar marquesinas protectoras.

Su instalación se realiza bien cubriendo la parte donde se trabaja o bien en la parte inferior, en función del tipo de red que se utilice.

Las redes deben cumplir las exigencias de la UNE 1.263-1-1.997 y las de la UNE EN 1.263-2-1.998 para redes de seguridad. Han de ser de materiales de alta tenacidad y de malla cuadrada o en rombo de 60 o 100 mm de anchura máxima; debe prestarse especial atención a su mantenimiento, desechándose de forma inmediata aquellas que presenten roturas, desgastes o cualquier otra peculiaridad que pudiera suponer una disminución en sus características técnicas de funcionamiento y resistencia. Para evitar su deterioro, en los momentos en los que no estén en servicio, se almacenarán en lugares secos y no exponerlas a los riesgos derivados de la soldadura.

Dentro de las redes existen varias clases: las **redes de prevención**, que impiden la caída de trabajadores y de materiales, y las de protección, que limitan los efectos o daños de la caída de los trabajadores. Las primeras han de tapar totalmente la abertura exterior. Se sitúan a modo de cortina, cerrando todo el perímetro de la de la estructura. Su uso no está muy extendido en la ejecución de la estructura, sin embargo, si que resulta frecuente en los derribos.

El tamaño de la malla habrá de tenerse en cuenta para evitar que puedan sobrepasarla los materiales en su caída. Así mismo, no ha de olvidarse que si la malla es muy tupida puede hacerse efecto de vela en las zonas despejadas y sometidas a fuertes vientos.

Las **redes de protección** tienen como objeto evitar la caída de altura al vacío.

Se instalan en la planta en construcción o en niveles inferiores a la planta de trabajo. En consecuencia, la garantía de caída sobre ellas es hipotética, ya que depende de la altura máxima probable a que se encuentre el operario y de la trayectoria de la caída.

La trayectoria que recorre el trabajador en su caída no es a plomo, sino más bien al contrario, se separa más de 3 m dos forjados por debajo, que es lo que sobresale la red sobre la fachada.

Por este motivo las redes nunca pueden situarse más de dos forjados por debajo de la planta en construcción, de ahí que la altura de caída no superará los 6 m.

#### a) Redes tipo "cortina" (verticales)

Las que impiden la caída de personas y materiales (redes verticales, tipo cortina) son las que se suelen utilizar en trabajos de demolición, si bien su uso no está muy extendido en

trabajos de estructura. No obstante, se pueden utilizar antes del desencofrado como protección perimetral

#### b) Redes tipo "horca"

Se trata de limitar o evitar los efectos de la caída de altura de los trabajadores mediante la instalación de dichas redes al mismo nivel de la planta en construcción o en niveles inferiores, teniendo en cuenta, en este caso, la altura y la trayectoria de la caída de la persona al vacío.

Deben su nombre a la existencia de un pescante o mástil de soporte en forma de horca, que debe colocarse cada 5m a partir de un extremo. Dichos pescantes deberán estar instalados perpendiculares a la fachada y acuñaos. En las esquinas se colocarán dos pescantes en escuadra, con el fin de adaptar la red al perímetro de la obra.

El anclaje del pescante al forjado se realizará por medio de horquillas embutidas en el hormigón, próximas al borde del forjado, o bien con pasadores.

Posteriormente, se eleva la red por el pescante con ayuda de la cuerda, formándose una bolsa que recogerá al trabajador en caso de caída.

La parte inferior de la red se fijará al forjado por medio de alambres embutidos en el forjado.

Las redes se situarán lo más altas posibles en los pescantes, y rebasando un metro, al menos, a la altura de la planta de trabajo.

#### c) Redes de bandeja (o "ménsula")

Al igual que en las anteriores, se trata de limitar o evitar los efectos de la caída de altura de los trabajadores mediante la instalación de dichas redes al mismo nivel de la planta en construcción o en niveles inferiores, teniendo en cuenta, en este caso, la altura y trayectoria de caída de la persona al vacío.

Recibiendo ese nombre porque la red prolonga sobre el forjado al que está sujeta como si se tratara de un voladizo.

Van colocadas sobre bastidores metálicos sujetos al canto del forjado, y se colocan en torno al perímetro de la obra, debiendo vigilarse su adaptación a los entrantes y salientes del contorno, para evitar huecos son proteger, lo que, no obstante, puede resolverse soplando varias redes.

d) Redes colocadas bajo el forjado

Resultan de gran eficacia para evitar las caídas desde el forjado en ejecución a la planta inferior. Se trata de redes que van apoyadas sobre las sopandas (piezas adosadas a la cara inferior de una viga para refuerzo de la misma) y fondos de viga del forjado en construcción, y cuya colocación se efectúa a través de un rollo colgado de la grúa.

e) Redes tensas de seguridad

Se utilizan para proteger huecos interiores. Van colocadas a 1 m de altura, aproximadamente, sobre el hueco y se tensan sobre la cuerda o cable hace a su vez la función de la barandilla perimetral. Para sujetarlas también puede utilizarse anclajes montados alrededor del hueco.

f) Redes tipo toldo

Conocidas así por el sistema de montaje y colocación, que consiste en unas cuerdas o cables anclados en dos lados opuestos del hueco a proteger, sobre las que se desliza, por medio de unos mosquetones, un paño de red de una sola pieza, plegado previamente en forma de acordeón. Posteriormente, se puede recoger mediante el mismo sistema.

Este es un procedimiento poco extendido, aunque bastante eficaz en la protección de huecos interiores; también se utiliza como protección en la construcción de viaductos para obras públicas. El problema que presenta es la caída sobre cables o cuerdas elásticas sobre las que está enganchada la red; por este motivo, resulta aconsejable colocarlas a nivel de la planta de trabajo.

### CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS

#### *Sistema de redes sobre soportes tipo "horca"*

#### **Redes sobre soportes**

Tipo "horca" formado por omegas y anclajes de redondos corrugados recibidos a canto de losa, horcas metálicas pintadas anticorrosión, cuerdas de suspensión y atado de 10 cm de diámetro y red de poliamida 6.6 industrial, cumpliendo la Norma UNE 81-650-80, etiquetadas "N", de AENOR.

#### **Paños de red**

Calidad: nuevos, a estrenar.

Fabricados en poliamida 6.6 industrial, cumpliendo la Norma UNE 81-650-80. Tejidos al cuadro de 10 X 10 cm, con trencilla de 4,5 mm de diámetro, bordeados de cuerda de diámetro de 10 mm, fabricada en idéntica poliamida a la descrita, recibida a la esquina del paño y enhebrada en las trencillas. Cada paño de red será servido de fábrica etiquetado, certificado "N" por AENOR.

Los paños sin etiquetar y certificar serán rechazados por el coordinador de seguridad y salud.

#### **Horcas de sustentación**

Calidad: nuevas, a estrenar

Fabricadas en chapa de acero de 3mm de espesor, conformadas a base de tubo rectangular de 5 X6 cm de sección.

Protegidas anticorrosión mediante pintura.

#### **Cuerdas de suspensión**

Calidad: nuevas, a estrenar.

Fabricadas en poliamida 6.6 industrial, con 12 mm de diámetro, etiquetadas y certificadas "N" por AENOR.

#### **Omegas o anclajes de sustentación de horcas**

Calidad: nuevas, a estrenar.

Construidas mediante redondos de acero corrugado, doblado en frío. Las barras de confirmación tendrán 6mm de diámetro.

El montaje se realizará mediante recibido sujeto con alambre a la armadura perimetral de huecos y forjados.

#### **Anclajes de base inferior de los paños de red**

Calidad: nuevos, a estrenar.

Construidos mediante redondos de acero corrugado de 6 mm de diámetro, doblados en frío.

En algunas ocasiones para facilitar la situación en posición correcta del sistema será necesario instalar tensores de inmovilización.

Se formarán a base de cuerda de poliamida 6.6 industrial, con 12 mm de diámetro.

#### **Cuerdas de cosido para unión de paños de red**

Calidad: nueva, a estrenar.

Fabricadas en poliamida 6.6 industrial con 12 mm de diámetro, etiquetadas y certificadas "N" por AENOR.

Los paños de red se coserán entre sí antes de su elevación.

#### **1. Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores del sistema de redes sobre soportes tipo "horca"**

El montaje debe seguir los planos suministrados por el encargado de seguridad o el coordinador de seguridad y salud, tras su elaboración por los técnicos.

El montador ha de estar constantemente amarrado con el cinturón de seguridad.

En caso de que las horcas no puedan moverse con la grúa han de ser cargadas a brazo y hombro sujetándolas y apoyándolas por la cara más estrecha del tubo, evitando así deformaciones.

La red ha de ser desenrollada con precaución y orden, pues es un tejido que se deforma.

#### **2. Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el salvamento de personas caídas en la red.**

Antes de utilizar las redes se ha de pedir al ferrallista la confección de dos ganchos de redondo de 16 mm, con un mango útil del mismo material de unos 2, 30 m. Se utilizarán para acercar las redes en caso de salvamento según el procedimiento que a continuación se describe.

No tirar de la red con desorden, para evitar que se enrolle en ella el accidentado y haga más peligroso el rescate.

Dos trabajadores han de ir a por los ganchos y subir a la planta inmediata superior.

Deben sujetar la red en su poder, han de tirar del paño hacia arriba, y así el accidentado se irá aproximando hacia el lugar de rescate.

Una vez la red en su poder, han de tirar del paño hacia arriba, y así el accidentado se irá aproximando hacia el lugar de rescate.

Una vez que el trabajador está seguro la red puede ir soltándose por la base.

### **7.8.3 MEDIOS AUXILIARES**

#### **7.8.3.1 PLATAFORMAS**

Las medidas preventivas relativas a las plataformas de trabajo son:

- Los empalmes del piso de las andamiadas se efectuarán sobre los puentes correspondientes, a los cuales irán clavados, solapándose, los tablonos sobre ellos, o de no solaparse, empleándose el sistema de dobles puertas, que es el más aconsejable.
- Para mejor fijación de los tablonos éstos deberán estar unidos entre sí en la parte inferior por listones transversales clavados con una distancia de 0,40 m entre ellos.
- Los tablonos de las andamiadas deberán descansar al menos en tres puentes



- El ancho de la andamiada será de al menos tres tablonos de 0,20 m de ancho y, cuando sea de madera, ha de ser de 0,05 m de grueso y sin defectos.
- Deberá disponerse de barandillas de una altura mínima sobre el nivel del piso de 0,90 m.
- Cuando la plataforma se asienta sobre caballetes o borriquetas, deberá armarse en la forma señalada para este tipo de andamio.

#### 7.8.3.2 PASARELAS

Las medidas preventivas relativas a las pasarelas son:

- Los pisos de las pasarelas de servicio deben satisfacer las prescripciones establecidas para los pisos de las plataformas, teniendo el cuidado de que ninguna de sus partes pueda sufrir una flexión exagerada o desigual.
- Las pasarelas de servicio deben estar provistas de barandillas a ambos lados constituidas por un larguero a una altura de 0,90 m. sobre el piso y un rodapié a 0,15 m. de altura. Situadas a más de 2 m. de altura sobre el suelo o piso. Con una anchura de 0,60 m.
- Debe reducirse el riesgo de tropezones y resbalones eliminando los cascotes o escombros.
- Si las pasarelas se utilizan en cubiertas o tejados en pendiente deberán estar provistas de ganchos para su fijación a la estructura.

#### 7.8.3.3 ESCALERAS FIJAS

Las escaleras fijas deberán cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Dispondrán de barandillas reglamentarias, así como de un peldañado definitivo o provisional de anchura adecuada (mínimo 60 cm.)
- Estarán bien iluminadas y libres de obstáculos.

- Cuando se construyan escaleras fijas en obra para accesos temporales serán de suficiente resistencia y rigidez, dispondrán de barandillas reglamentarias y peldañado adecuado.
- Si una escalera en la obra no cumple estas condiciones será clausurada y se colocarán en cada rellano carteles de prohibido el paso.

#### 7.8.3.3.1 ESCALAS FIJAS DE SERVICIO

Las escaleras fijas de servicio que salven alturas deberán tener como mínimo las siguientes condiciones:

- Reducir la distancia entre descansos a 7 metros.
- Instalar jaulas de protección que comenzarán a 2,5 metros del suelo o un sistema que limite la caída libre máxima de 1 metro.
- La inclinación de las escaleras fijas debe estar comprendida entre 75° y 90°.
- Los asideros de las escaleras deben prolongarse hasta 1 metro del punto de la plataforma a la que sirven como medio de acceso, o tener a esa misma altura (1 metro) un asidero adecuado.

#### 7.8.3.3.2 ESCALERAS DE MANO

Las escaleras de mano deberán cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas. Estarán ubicadas fuera de las zonas de paso.
- Si las escaleras son de madera, los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados y no simplemente clavados. Nunca se pintarán las escaleras de mano, estando sólo permitido el barniz.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies horizontales y planas, llevando la escalera en la base elementos que impiden el deslizamiento.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos y se arriostrará la escalera a un punto fijo para evitar vuelcos.

- Los ascensos y descensos se realizarán siempre de frente a la escalera y nunca se emplearán por más de un usuario a la vez.
- Los trabajos en altura que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de seguridad alternativas.
- Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas por o desde escaleras de mano, cuando por sus dimensiones o peso puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- La inclinación de las escaleras deberá ser de 75°.
- La parte superior de la escalera sobrepasará en un metro la cota de desembarco.
- Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que limiten la abertura de las mismas. También contarán con zapatas antideslizantes. Estas escaleras nunca se trabajarán a horcajadas ni se pasará de un lado a otro por la parte superior.
- En escaleras extensibles, los tramos de prolongación no deben utilizarse de manera independiente, salvo que se doten de sistemas de apoyo y fijación adecuados. Antes de alargar estas escaleras se comprobará que las abrazaderas sujetan firmemente los diferentes tramos.
- Al trabajar en proximidades a bordes de forjado, balconeras o ventanas, los operarios que utilicen las escaleras utilizarán cinturón de seguridad, aunque existan barandillas de protección.

## 8 INSTALACIONES PROVISIONALES

### 8.1 INSTALACIONES SANITARIAS

Dada la problemática que plantea la ejecución de la obra, en cuestión de instalaciones sanitarias, por el hecho de tener que realizarse los trabajos en un lugar alejado del núcleo urbano y teniéndose presente la reglamentación oficial que hace referencia a este tipo de instalaciones, se prevé la necesidad de unas mínimas condiciones sanitarias.

Se considera que existe la obligación mínima de dotar a la obra de estas instalaciones si en ella se va a contratar a 20 o más trabajadores por un tiempo igual o superior a 15 días.

Para ello, consideraremos que durante la ejecución de los trabajos el número de operarios que trabajarán de forma simultánea alcanzará la cifra de 15 personas.

#### **Comedores**

Deben contar con la superficie mínima necesaria para contener las mesas, sillas o bancos, la pileta fregadero y el calentacomidas (1,20 m<sup>2</sup> por trabajador)

- 1 calentacomidas de 4 fuegos para cada 50 operarios
- 1 grifo en la pileta por cada 10 operarios
- Menaje de comedor, (platos, cubiertos y vasos)
- Mobiliario, (mesas, sillas o bancos)

#### **Dotación del aseo.**

A la hora de valorar estas instalaciones se adoptarán los siguientes criterios básicos:

- Un inodoro por cada 25 trabajadores, dotado de carga y descarga automática de agua corriente, papel higiénico y percha, en cabina aislada, con puerta y cierre interior.
- Un inodoro por cada 15 trabajadoras, dotado de carga y descarga automática de agua corriente, papel higiénico y percha, en cabina aislada, con puerta y cierre interior.
- Una ducha por cada 10 trabajadores a contratar, dotada con agua caliente y fría, en cabina aislada, con puerta y cierre interior.
- Un lavabo por cada 10 trabajadores a contratar, con secador de manos por aire caliente, parada automática y existencias de jabón. Se instalará un espejo de 1,00 x 0,50 m.
- Cabina mínima de 1,50 m<sup>2</sup> y 2,30 m. de altura.
- Instalación de agua caliente y fría

Los criterios indicados en los puntos anteriores deben considerarse como valores mínimos, quedando a elección del contratista la posibilidad de mejorar los ratios indicados.

### ***Dotación del vestuario.***

A la hora de valorar estas instalaciones se adoptarán los siguientes criterios básicos:

1 taquilla metálica individual guardarropa por cada trabajador contratado, dotada con perchas para colgar la ropa.

En el vestuario se instalará el botiquín de urgencias que, de acuerdo con la legislación vigente, contendrá como mínimo los elementos que se mencionan en el apartado 9 de la presente Memoria (Medicina preventiva y primeros auxilios).

La superficie mínima considerada para esta instalación será de 2m<sup>2</sup> por trabajador si se incluyen las instalaciones de duchas y lavabos.

Todas las estancias, estarán convenientemente dotadas de luz eléctrica y calefacción.

## **8.2 INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA**

### ***Riesgos más frecuentes***

- Caídas en altura y al mismo nivel.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga, por abuso o incorrecto cálculo de la instalación.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Mal comportamiento de las tomas de tierra, (incorrecta instalación, picas que anulan los sistemas de protección del cuadro general).

### ***Normas básicas de seguridad***

- Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la

tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 Kg., fijando a éstos el conductor con abrazaderas.

- Los conductores, si van por el suelo no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- En la instalación de alumbrado, estarán separados los circuitos de valla, accesos a zona de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas derivaciones al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

### ***Normas tipo para los interruptores***

- Los interruptores se ajustarán expresamente a las especificaciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de acceso con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro electricidad".

- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de “pies derechos” estables.

#### ***Normas tipo para los cuadros eléctricos***

- Los cuadros metálicos serán metálicos de tipo intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324. Pese a ser de tipo intemperie se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Los cuadros eléctricos poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “peligro electricidad”.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a “pies derechos” firmes, salvo que se trate de modelos autoportantes.
- Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.
- Los cuadros eléctricos contarán con tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.
- Los cuadros eléctricos de obra estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

#### ***Normas tipo para las tomas de energía***

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos eléctricos directos) y siempre que sea posible con enclavamiento.
- - Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- - La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en la “macho” para evitar los contactos eléctricos directos.

#### ***Normas tipo para la protección de circuitos***

- La instalación contará con todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; se calcularán siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las “instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios” y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales contarán con las siguientes sensibilidades:
  - 300 mA (según REBT) en alimentación a la maquinaria
  - 30 mA (según REBT) en alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
  - 30 mA, para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

#### ***Normas tipo para las tomas de tierra***

- El transformador de la obra se dotará de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todos los equipos contarán con toma de tierra.



- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos serán independientes eléctricamente.

#### ***Normas tipo para la instalación de alumbrado***

- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
- La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La iluminación mediante equipos portátiles se realizará mediante portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La energía eléctrica que deba suministrarse para la iluminación de tajos encharcados o húmedos se servirá a través de un transformador de corriente que la reduzca a 24 V.

- - Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios, se situarán a una distancia mínima de 2,50 m del piso o suelo; las que pueden alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir las sombras.
- Las zonas de paso de la obra deberán permanecer iluminadas de forma continua, evitando rincones oscuros.

#### ***Normas tipo para mantenimiento de la instalación eléctrica provisional de obra***

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará de forma periódica, especialmente en el momento en el que se detecte un fallo, desde el cual se declarará como "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica será revisada por personal especializado en cada tipo de máquina.
- Quedan expresamente prohibidas las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar cualquier tipo de maniobra de reparación o mantenimiento se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de la conexión un letrero visible, en el que se lea "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

#### **PROTECCIONES PERSONALES**

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.

- Herramientas manuales con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Mantenimiento periódico del estado de las mangueras tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

### 8.3 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra de construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldaduras, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.), junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pintura y barnices, etc.), puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados y identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán los siguientes:

- a) extintores portátiles:
- instalando dos de dióxido de carbono de 12 kg. en el lugar en el que se realicen acopios de los líquidos inflamables;
  - uno de 6 Kg. de polvo seco antigrasa en la oficina de obra;
  - uno de 12 Kg. de dióxido de carbono junto al cuadro general de protección,

- y por último uno de 6 Kg. de polvo seco antigrasa en el almacén de herramientas.

Asimismo, consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción tales como el agua, la arena, herramientas de uso común, (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos.

Existirá la adecuada señalización indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles, situación del extintor, camino de evacuación, etc.).

Todas las medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

## 9 FORMACIÓN EN SEGURIDAD E HIGIENE

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

Se prevé una media de 4 horas mensuales dedicadas a este fin.

## 10 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

### 10.1 BOTIQUÍN

En cumplimiento de la Normativa vigente en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo se dispondrá de un botiquín conteniendo al menos los siguientes elementos:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96º
- Tintura de yodo

- Mercurio-cromo
- Amoniaco
- Algodón hidrófilo
- Gasa estéril
- Vendas
- Esparadrapo
- Torniquete
- Bolsa para agua o hielo
- Bolsa con guantes esterilizados
- Termómetro clínico
- Caja de apósitos autoadhesivos
- Antiespasmódicos
- Analgésicos
- Tónicos cardíacos de urgencia
- Jeringuillas desechables

## 10.2 ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar al personal de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia (se adjunta en Planos).

En caso de accidente se deberá aplicar el correspondiente plan de primeros auxilios, aplicándose para ello lo establecido en la Instrucción Específica de Seguridad 04.01-02 "Primeros auxilios", actuándose para los servicios asistenciales de la siguiente forma:

- La asistencia elemental para las pequeñas lesiones sufridas por el personal de la obra, se atenderán en el botiquín instalado a pie de obra y facilitado por la Mutua Patronal de Accidentes de Trabajo a la que está adscrita la obra.
- El botiquín estará compuesto, al menos, por los elementos mencionados en el punto anterior.

Tal y como se ha mencionado en el apartado 3.10 de la presente memoria, para la intervención facultativa de siniestros con lesiones personales se recurrirá a los siguientes teléfonos y centros:

- Teléfono Único de Emergencias; Tfno. 112

Los siniestros de daños personales leves o menos graves se remitirán a los siguientes centros:

- Consultorio médico de Casalarreina; Tfno. 941 324154
- Consultorio médico de Cuzcurrita del río Tirón; Tfno. 941 301503
- Consultorio médico de Baños de Rioja; Tfno. 941 300223

Los siniestros de daños personales graves se remitirán al siguiente centro:

- C. Hospitalario San Pedro (Logroño); Tfno. 941 298 000

C/ Piqueras, 98, 26006

Con independencia de la prestación de asistencia en el centro arriba indicado y en función de la proximidad de otros centros no concertados en el momento de producirse un accidente, disposición absoluta para acudir a cualquier otro centro que garantice una atención rápida y correcta al posible accidentado.

### 10.3 RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

En colaboración con el Técnico de Seguridad, se realizarán las mediciones de gases, ruidos, polvos, etc.

### 11 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose, en su caso los cerramientos necesarios.

### 12 NORMATIVA APLICABLE EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

- RD 1627/1997, de 24 de octubre, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- RD 614/2001, de 8 de junio, disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a riesgo eléctrico.
- RD 486/1997, de 14 de abril, disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RD 485/1997, de 14 de abril, disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 773/1997, de 30 de mayo, disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (EPIs).
- RD 1215/1997, de 18 de julio, disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

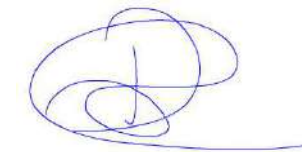
- RD 286/2006, de 10 de marzo, protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de ruido.
- RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

### 13 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.109,00
2	PROTECCIONES COLECTIVAS	2.693,11
3	INSTALACIONES PROVISIONALES	4.658,85
4	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	76,25
5	FORMACIÓN Y REUNIONES INFORMATIVAS	743,72
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>9.280,93</b>

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud del proyecto a la expresada cantidad de NUEVE MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS DE EURO (9.280,93 €).

Zaragoza, a Julio de 2024



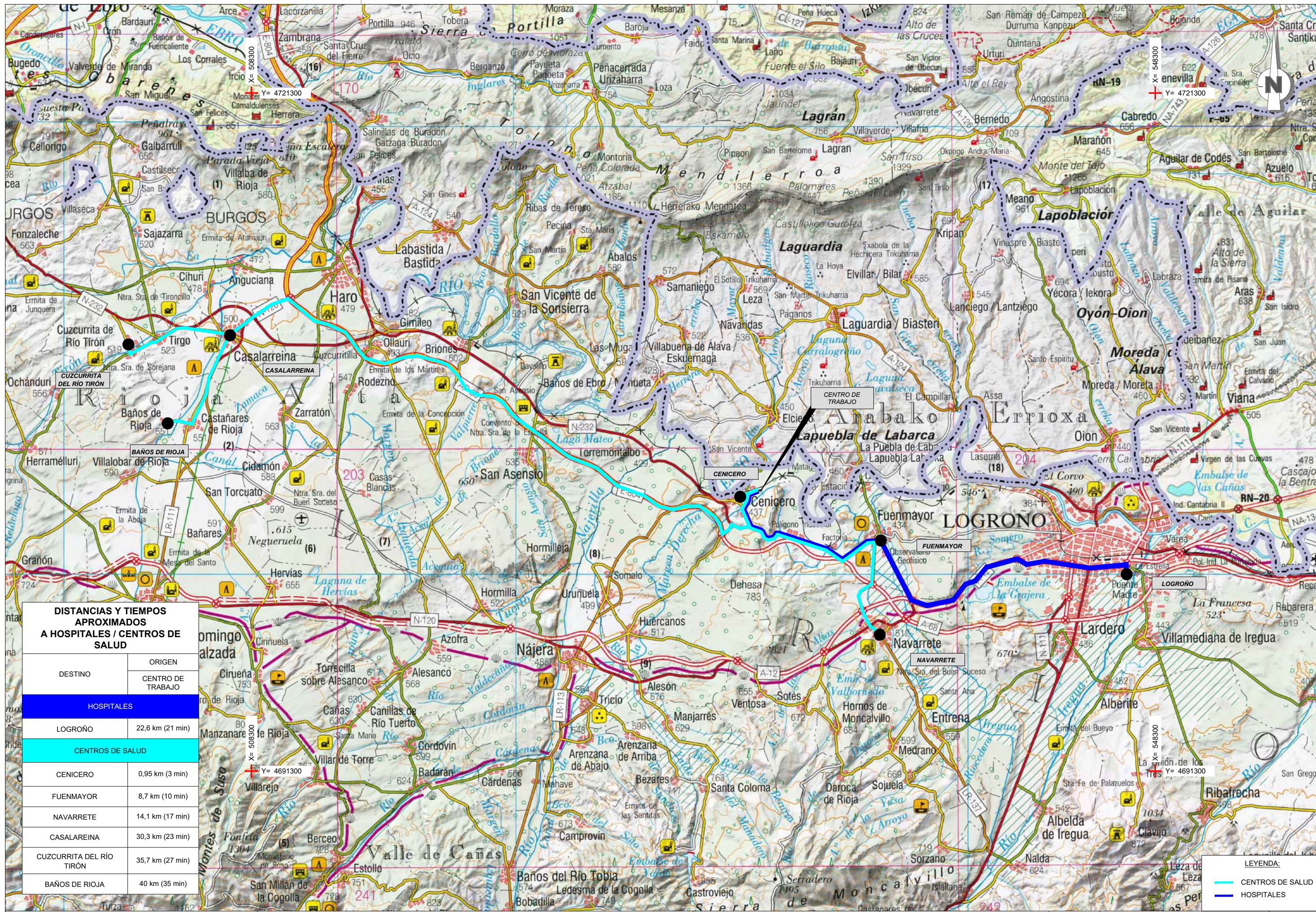
D. Daniel Cameo Moreno

Colegiado Nº 1059 del Colegio Oficial de  
Ingenieros Agrónomos de Aragón, Navarra y País  
Vasco



**PLANOS ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD**





**DISTANCIAS Y TIEMPOS APROXIMADOS A HOSPITALES / CENTROS DE SALUD**

DESTINO	ORIGEN
<b>HOSPITALES</b>	
LOGROÑO	22,6 km (21 min)
<b>CENTROS DE SALUD</b>	
CENICERO	0,95 km (3 min)
FUENMAYOR	8,7 km (10 min)
NAVARRETE	14,1 km (17 min)
CASALAREINA	30,3 km (23 min)
CUZCURRITA DEL RÍO TIRÓN	35,7 km (27 min)
BAÑOS DE RIOJA	40 km (35 min)

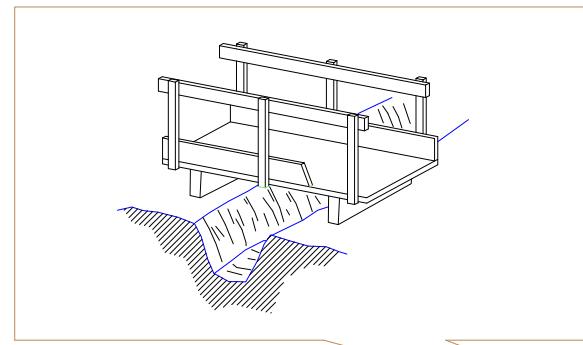
**LEYENDA:**

- CENTROS DE SALUD
- HOSPITALES

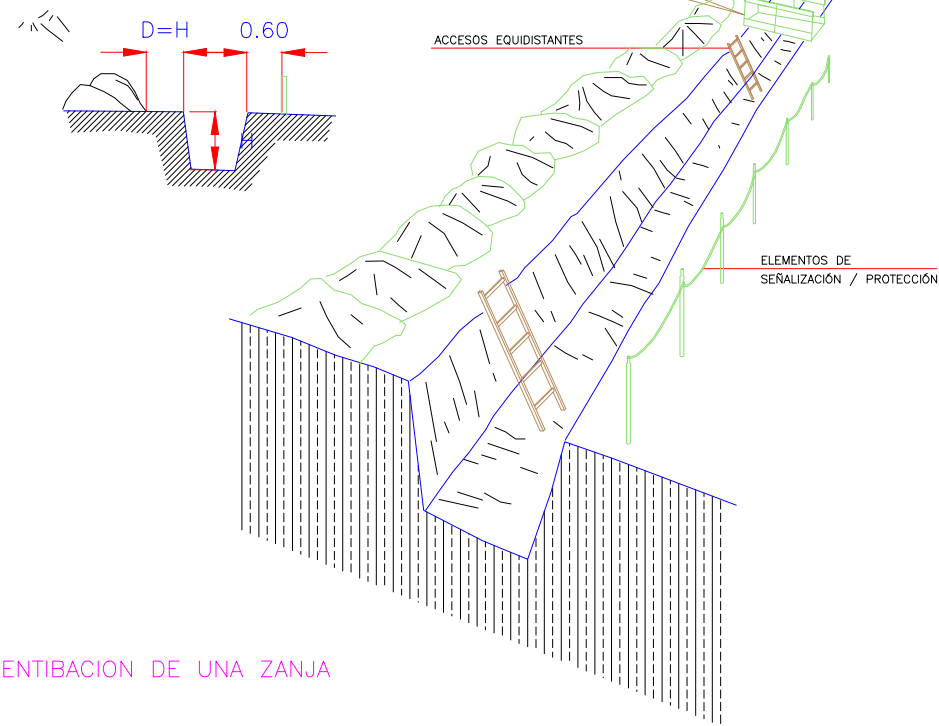


PROTECCIONES EN ZANJAS

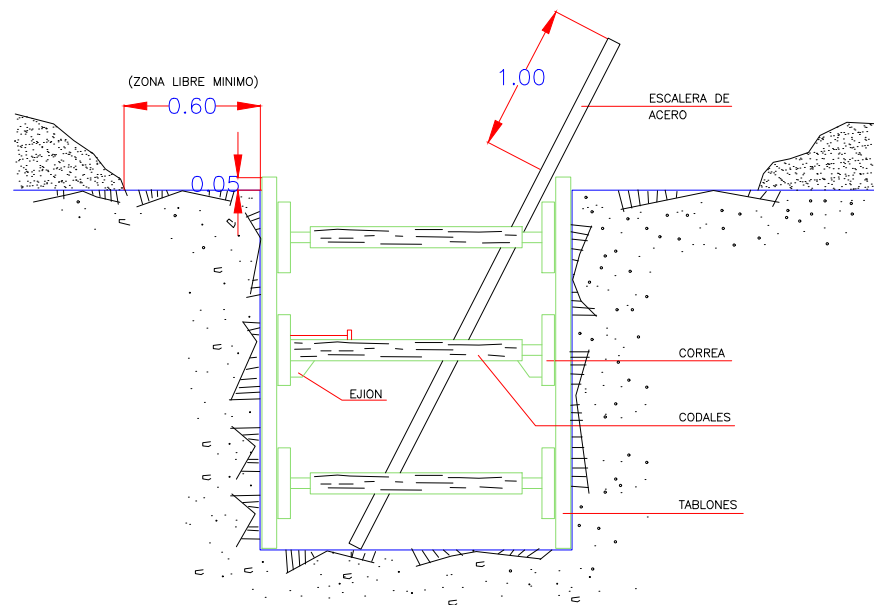
PASARELA SOBRE ZANJA



PASARELA SOBRE ZANJA

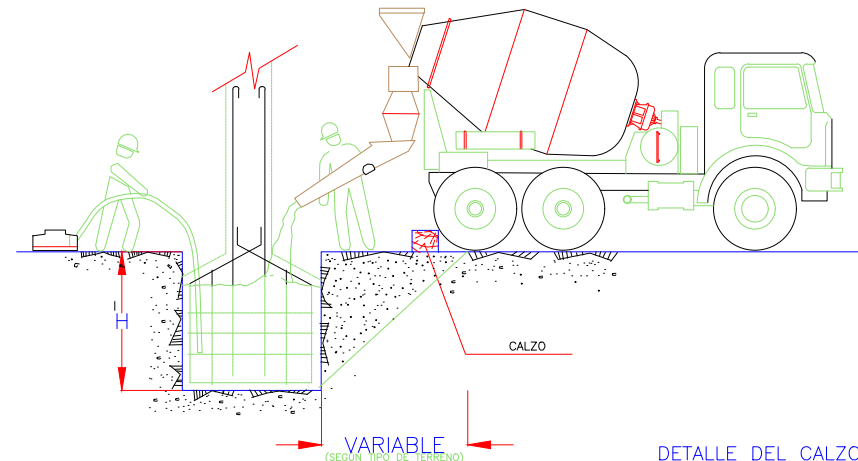


ENTIBACION DE UNA ZANJA

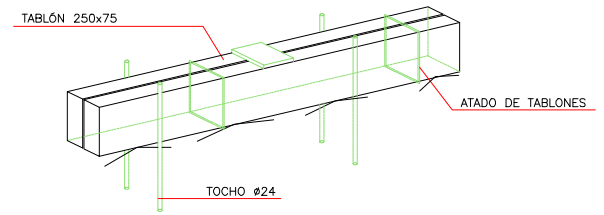


MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO

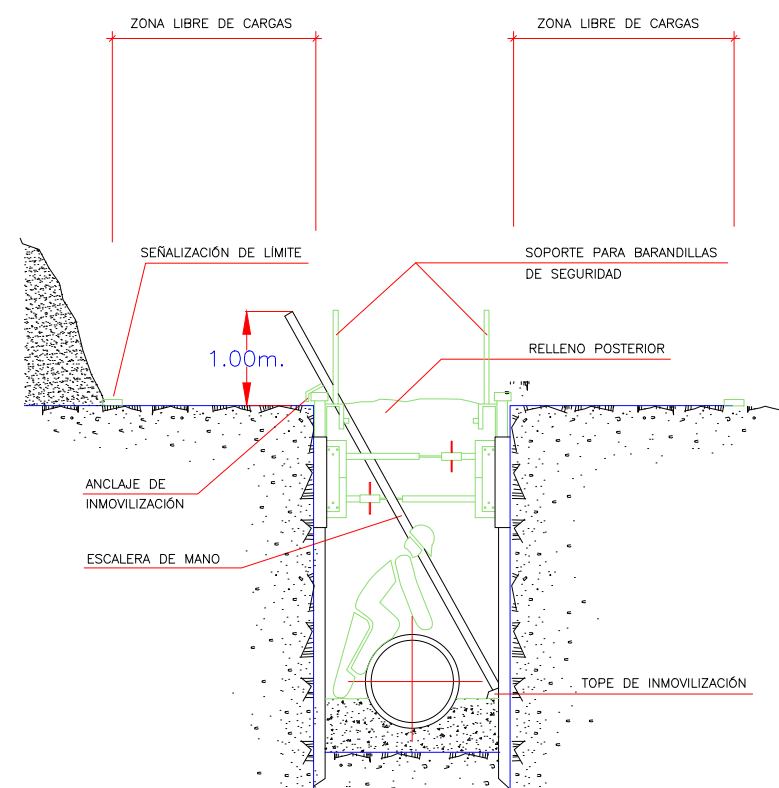
CONJUNTO



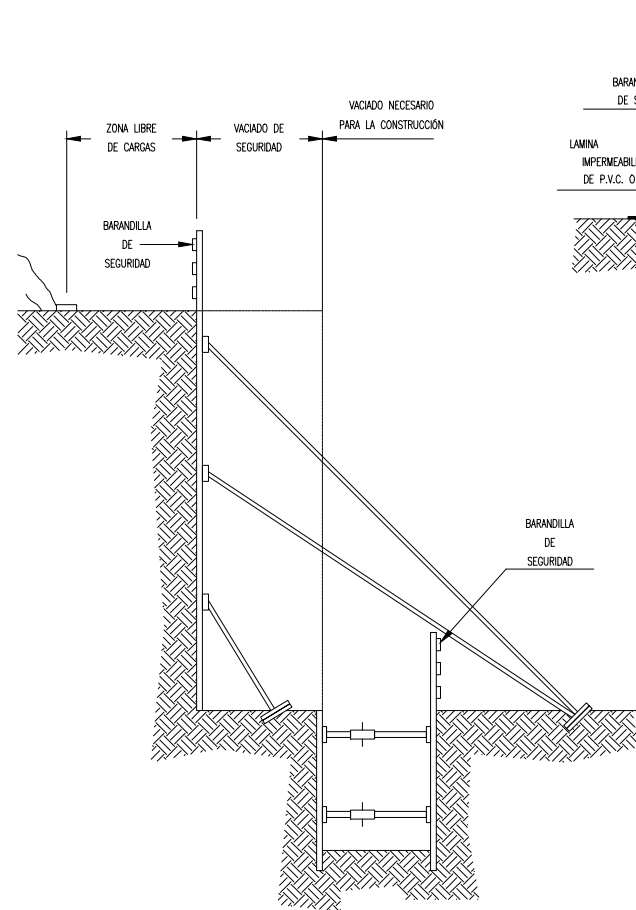
DETALLE DEL CALZO



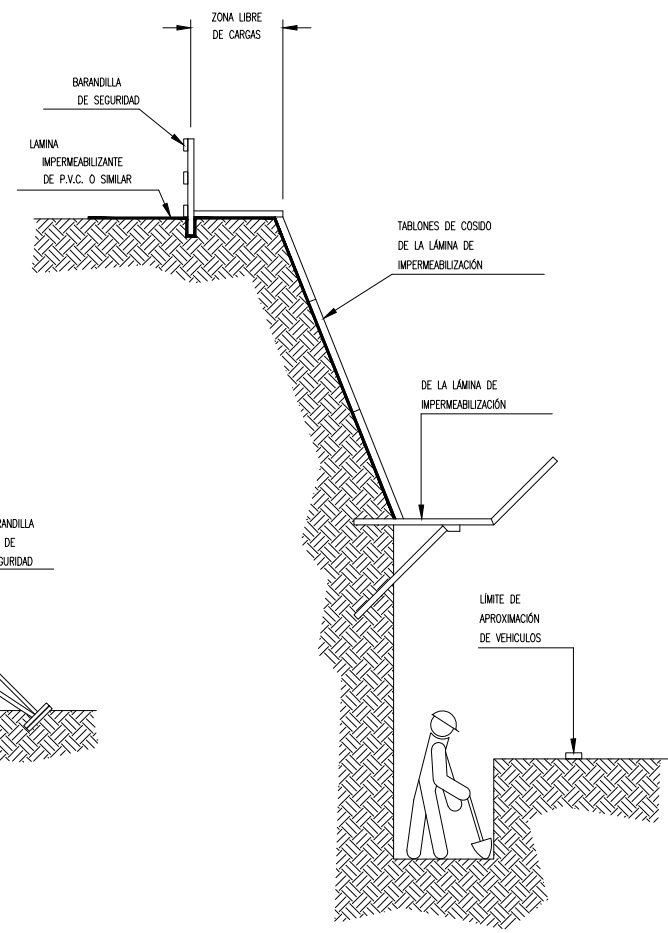
MONTAJE DE TUBERÍA EN ZANJA ENTIBADA



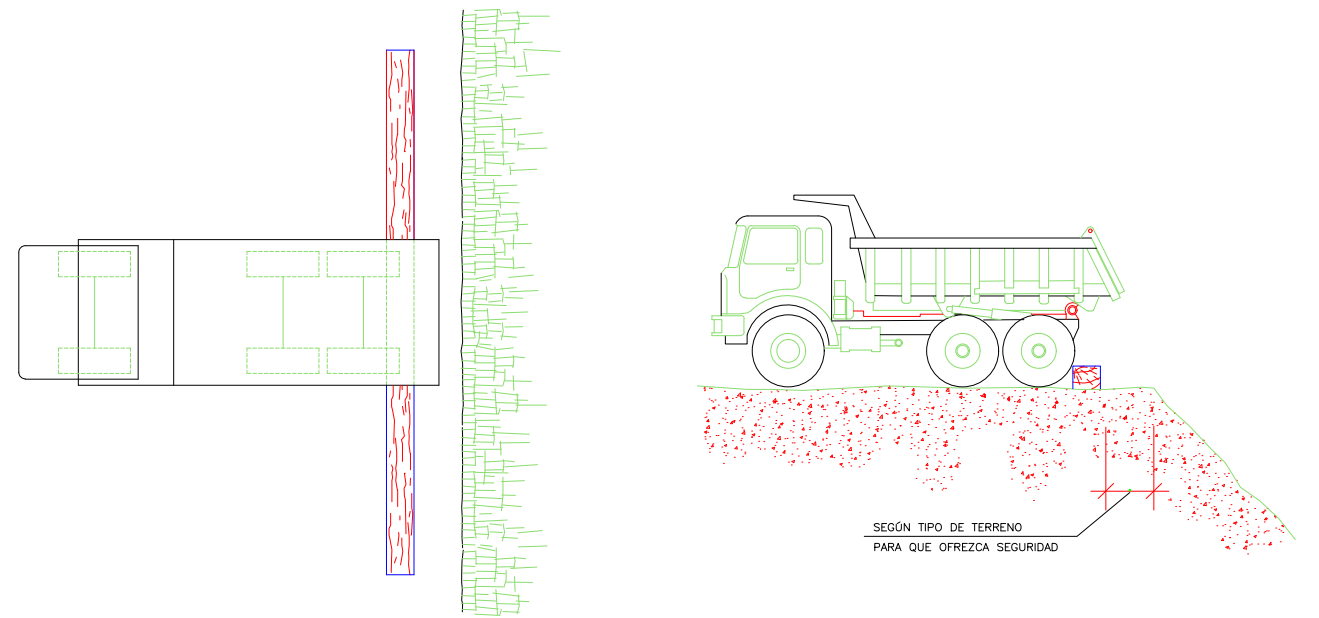
EXCAVACIONES II



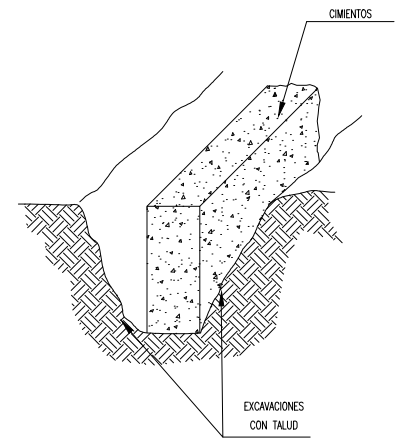
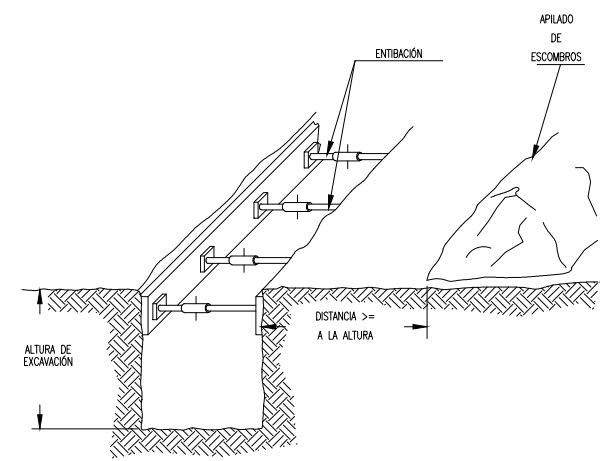
EXCAVACIONES III



TOPE DE RETROCESO EN EL VERTIDO DE TIERRAS

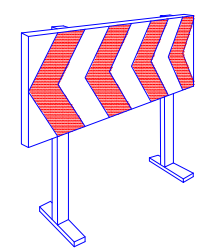


PRECAUCIONES EN LAS EXCAVACIONES

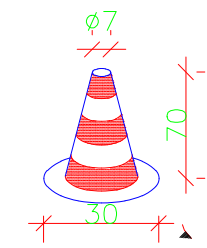


SEÑALIZACIÓN

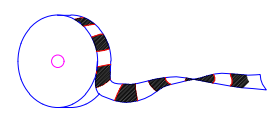
VALLAS DESVIO TRAFICO



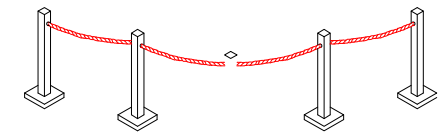
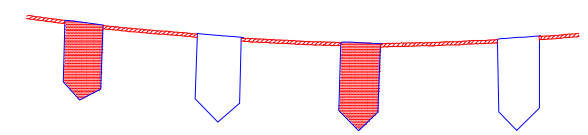
CONO BALIZAMIENTO



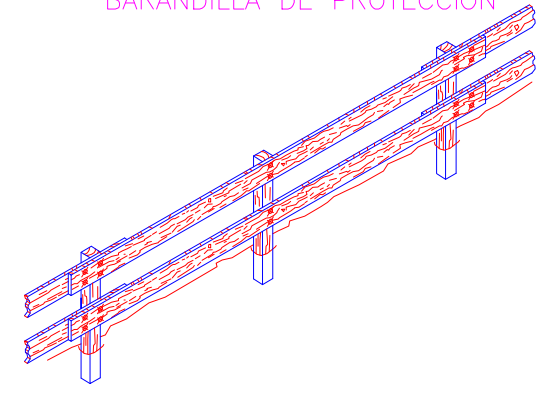
CINTA BALIZAMIENTO



VALLAS DESVIO TRAFICO

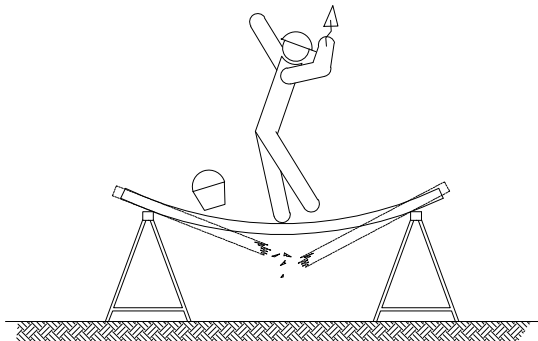


BARANDILLA DE PROTECCION

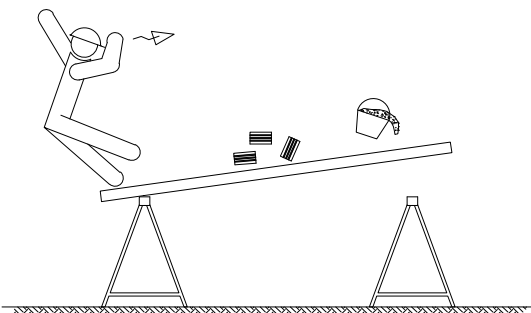




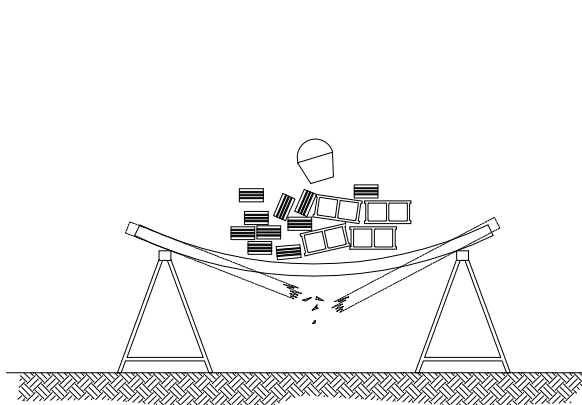
### ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.



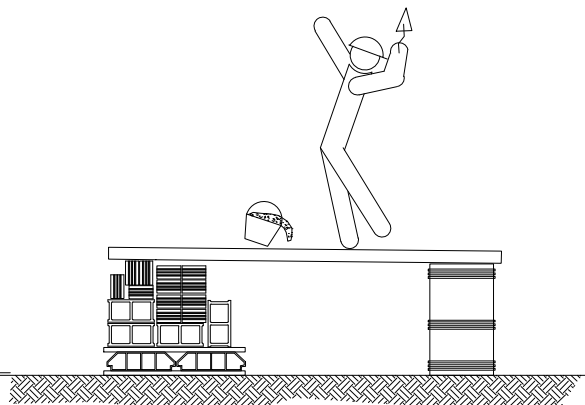
SI LA DISTANCIA ENTRE BORRIQUETAS ES MAYOR DE 3 METROS, EXISTE EL PELIGRO QUE LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA PUEDAN FLECHAR O INCLUSO LLEGAR A ROMPERSE.



NO APOYARSE EN EL CONJUNTO EN NINGUNO DE SUS EXTREMOS.

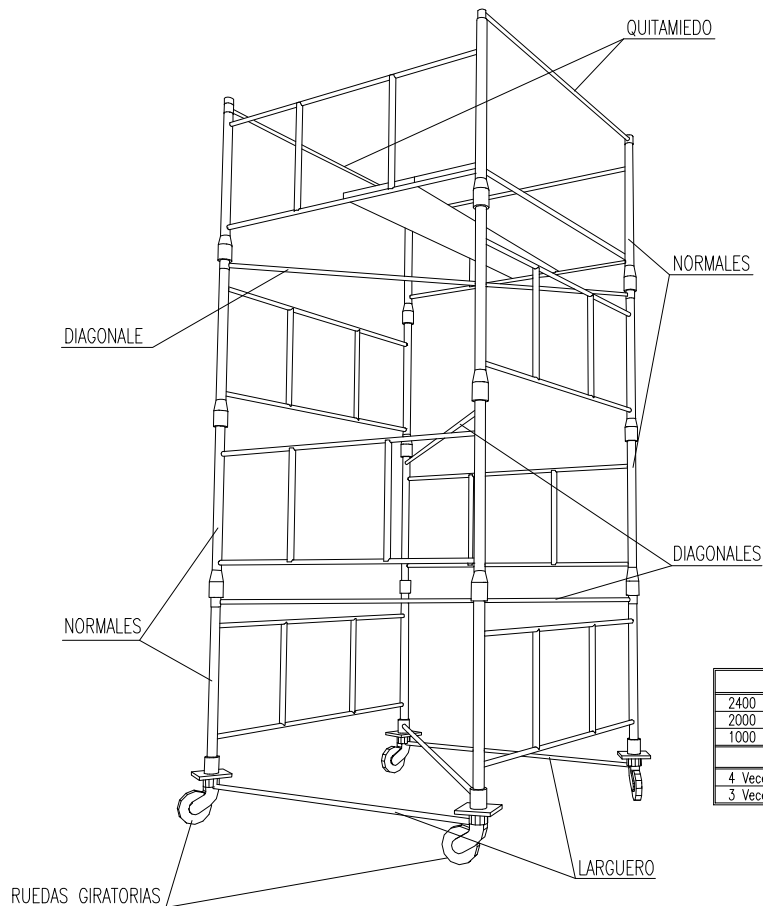


NO SOBRECARGAR LOS TABLONES CON EXCESIVA CANTIDAD DE MATERIALES CONCENTRADOS EN UN MISMO PUNTO QUE PODRIA DESEQUILIBRAR O INCLUSO LLEGAR A PARTIR LOS TABLONES REPARTIE EL PESO DE MANERA UNIFORME Y SIN CARGAS EXCESIVAS.



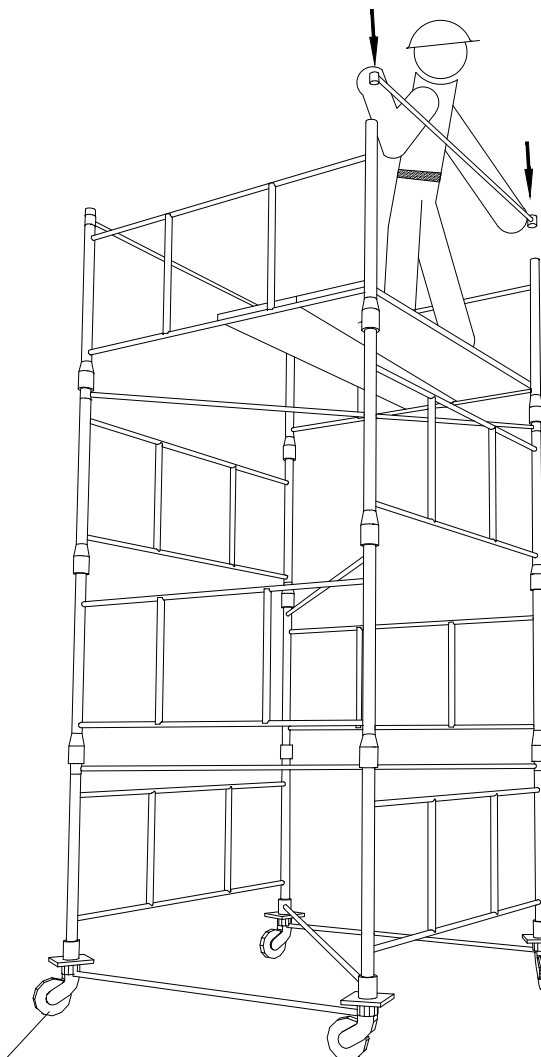
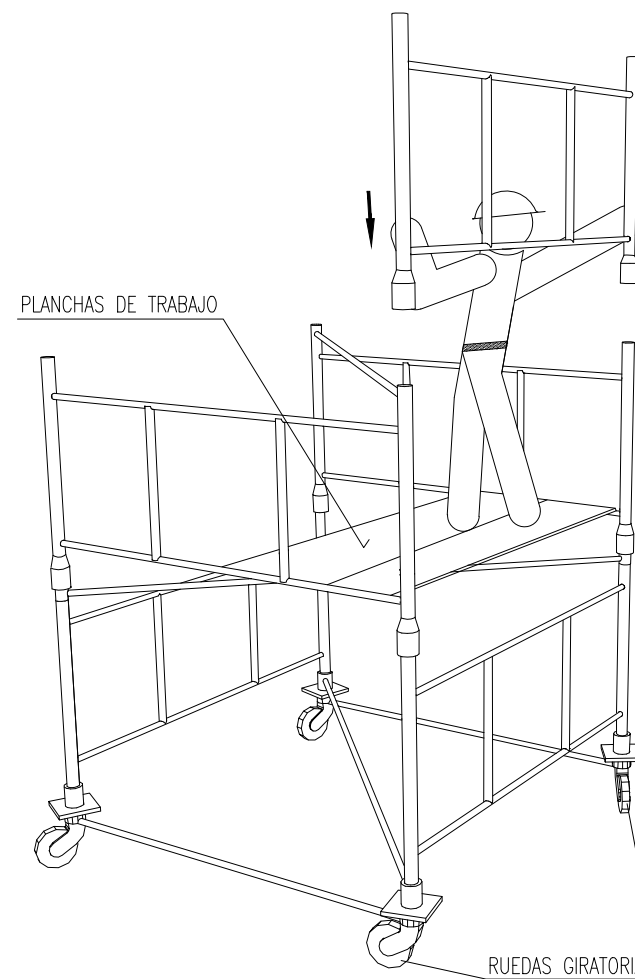
NO UTILIZAR PARA EL APOYO DE LOS TABLONES, OTRO ELEMENTO DISTINTO DE LAS BORRIQUETAS.

### ALTURAS MÁXIMAS Y CARGAS ADMISIBLES EN TORRES O CASTILLETES

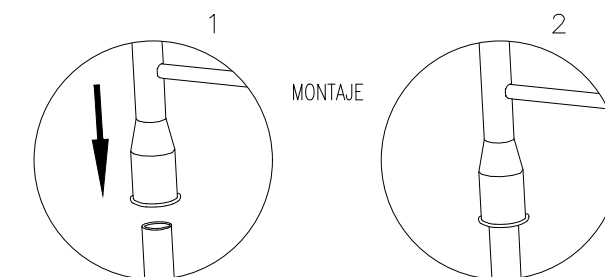
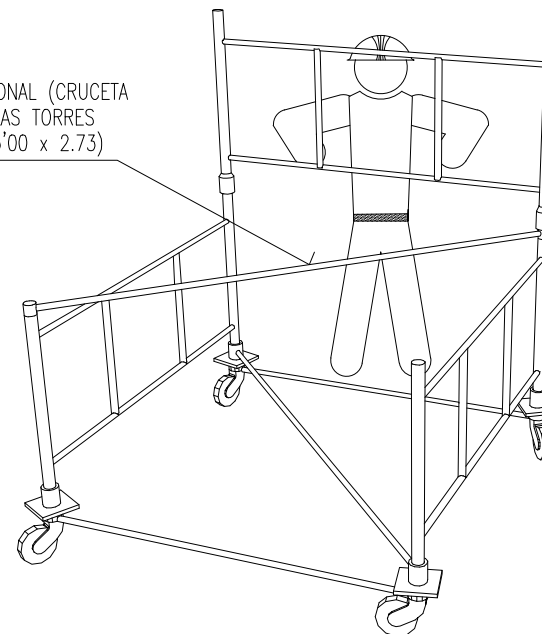


CARGAS ADMISIBLES	
2400 Kg.	Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).
2000 Kg.	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio).
1000 Kg.	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de goma (incluido su peso propio).
ALTURAS MÁXIMAS DE TRABAJO	
4 Veces	Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).
3 Veces	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio).

### MONTAJE DE TORRES MÓVILES

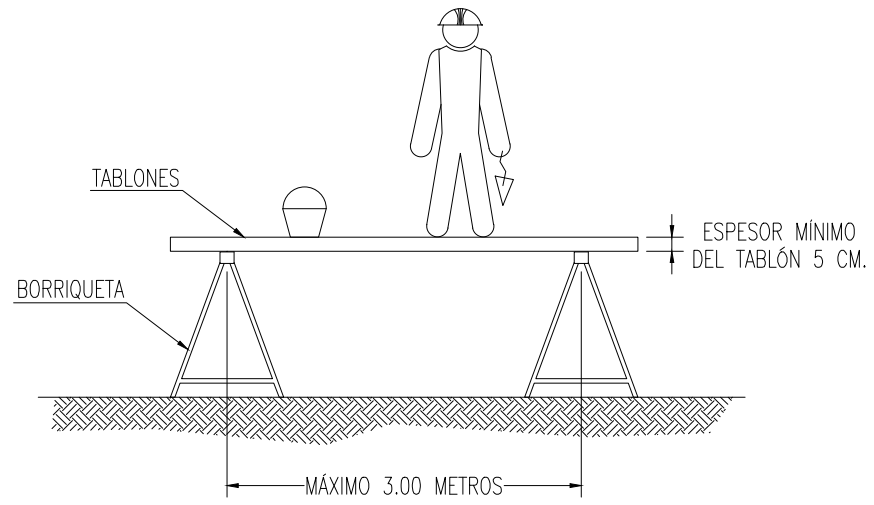


DIAGONAL (CRUCETA EN LAS TORRES DE 3'00 x 2.73)

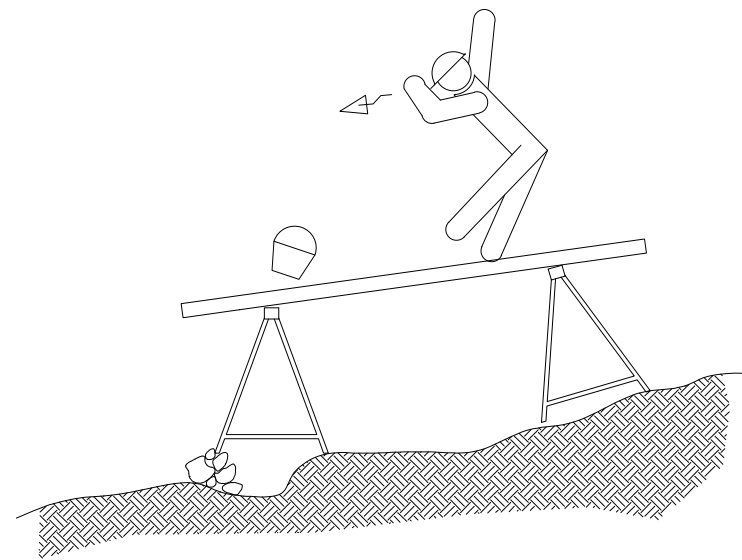


DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS TORRES :  
 TORRE DE 2'00 x 2'00 metros de Base. Está formada por elementos de 2'00 x 1'00 metros y diagonales, pudiendo alcanzar una altura máxima de 10 metros sin necesidad de arriostramiento.  
 TORRE DE 3'00 x 2'73 metros de Base. Está formada por elementos de 3'00 x 1'00 metros y crucetas, pudiendo alcanzar una altura máxima de 13 metros sin necesidad de arriostramiento.

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.

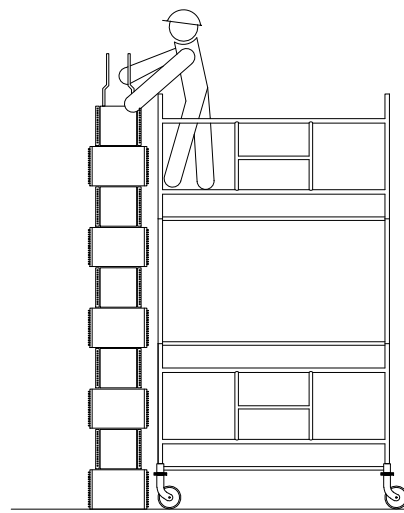


LA ANCHURA MÍNIMA DE LA PLATAFORMA DEL ANDAMIO SERÁ DE 60 CENTÍMETROS.  
 LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA IRÁN ATADOS O BIEN SUJETOS A LAS BORRIQUETAS.  
 EN ALTURAS SUPERIORES A 2 METROS, SE DISPONDRÁN BARANDILLAS EN TODO EL PERÍMETRO.

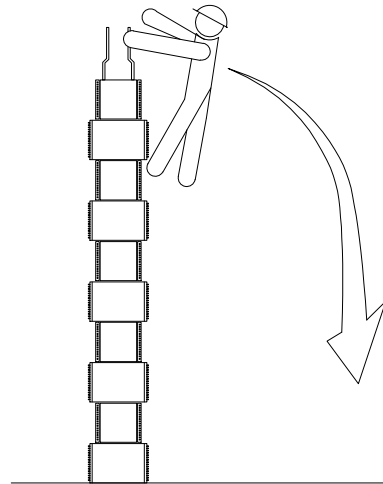


EL CONJUNTO DEBERA SER RESISTENTE Y ESTABLE.

ANDAMIOS TUBULARES  
 (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA  
 EN ENCOFRADOS DE PILARES)

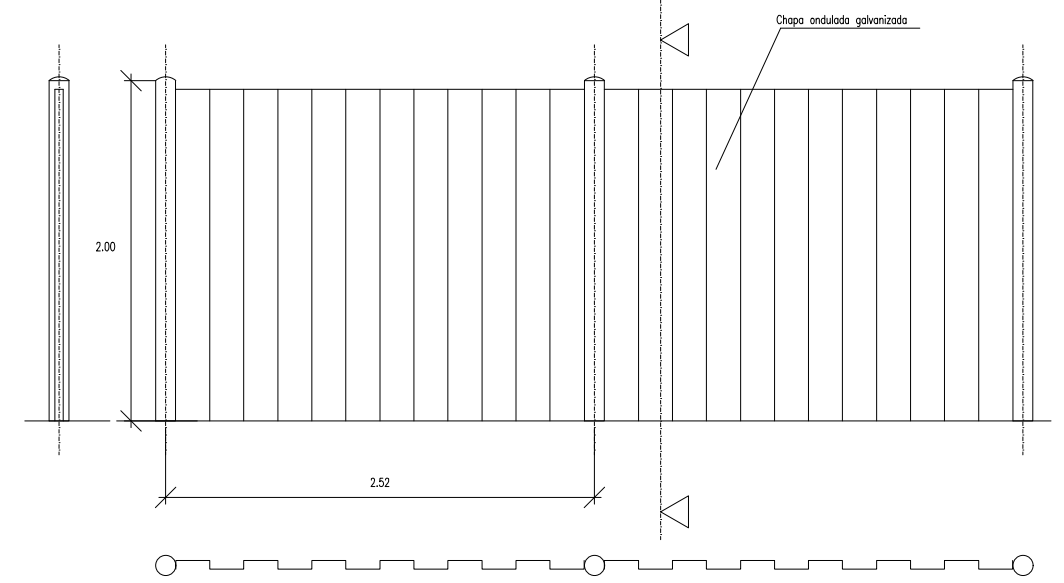


**SI**

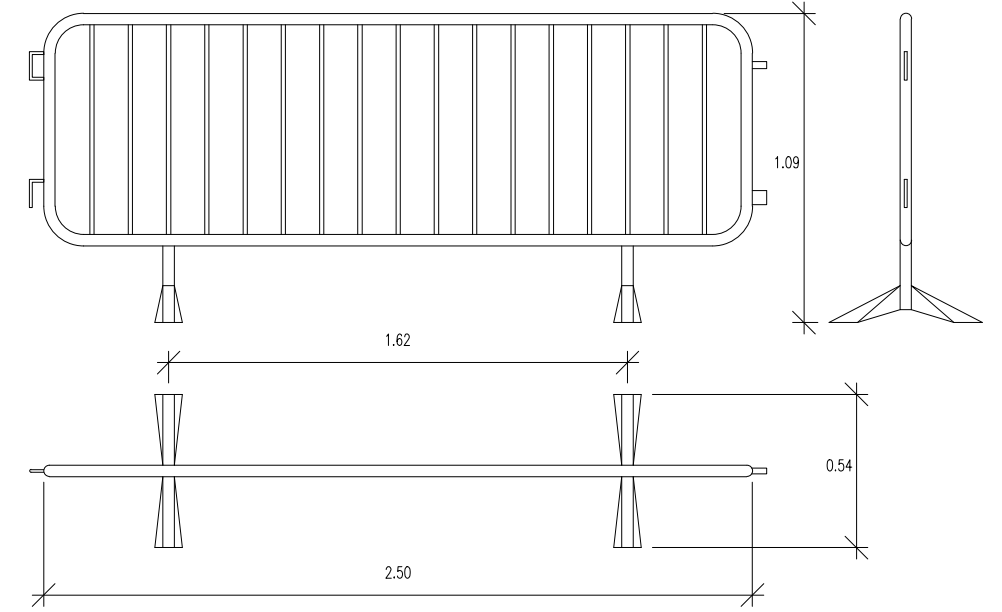


**NO**

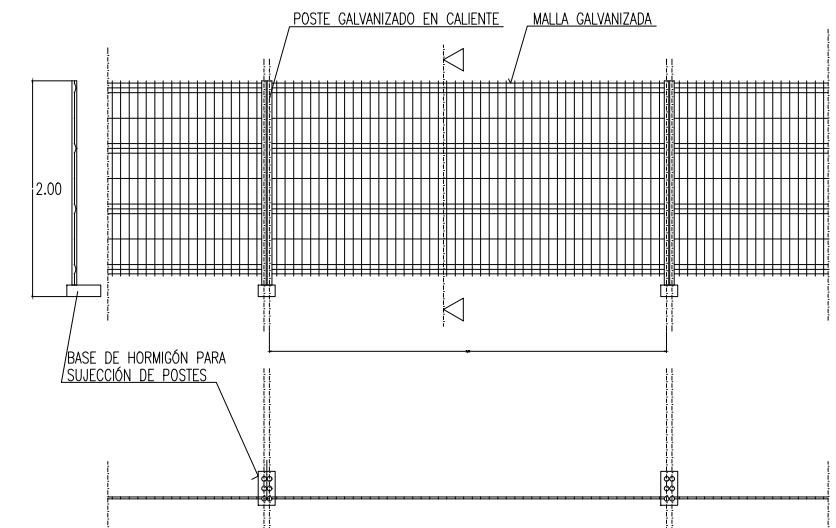
VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA



VALLA MÓVIL DE PROTECCIÓN  
 Y PROHIBICIÓN DE PASO

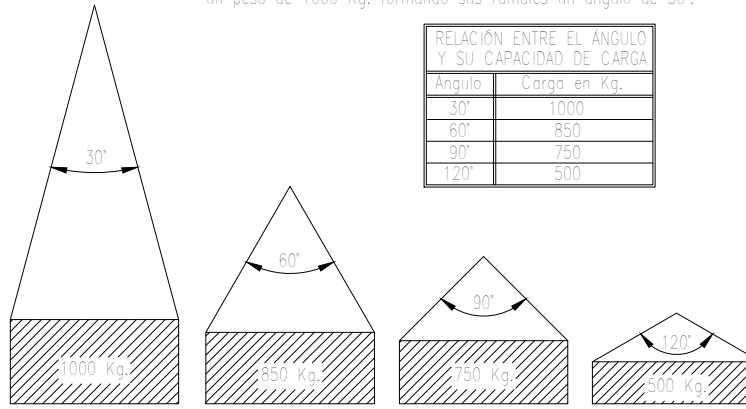


VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



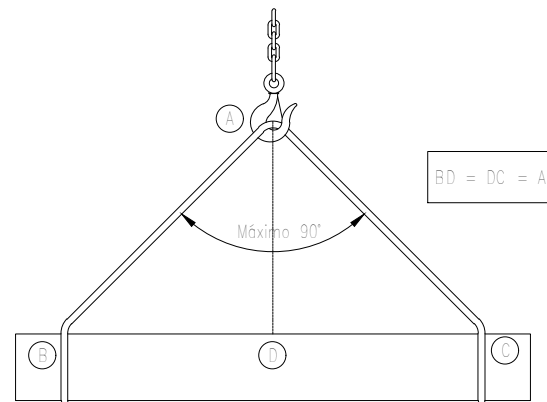
**ÁNGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.**

Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un ángulo de 30°.



La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

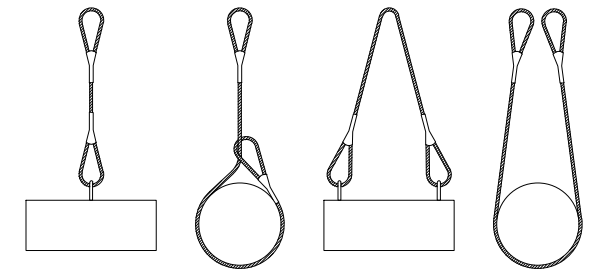
NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90°. Y LA CARGA SIEMPRE IRÁ CENTRADA.



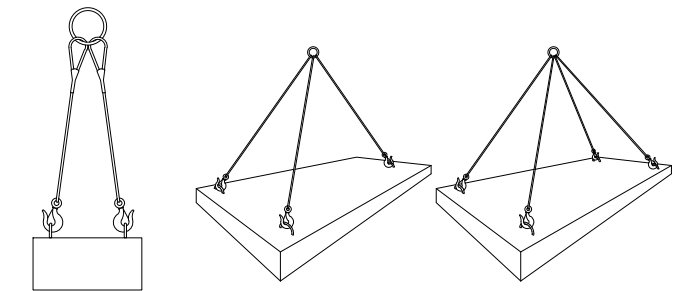
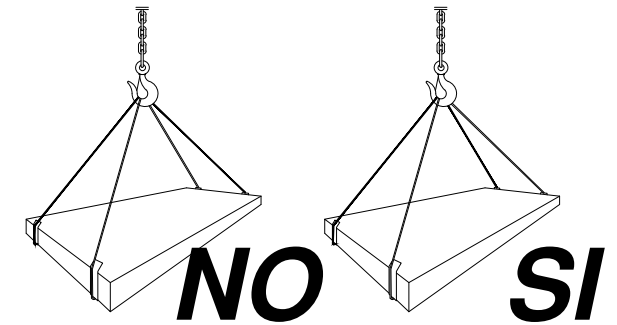
**COLOCACIÓN DE GRAPAS EN LAS GAZAS (Método de instalación de las grapas)**

PRIMERA OPERACIÓN	<p><b>APLICACIÓN DE LA PRIMERA GRAPA:</b> Se dejará una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en número y espaciamento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.</p>
SEGUNDA OPERACIÓN	<p><b>APLICACIÓN DE LA SEGUNDA GRAPA:</b> Se colocará tan próxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable. NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO, mandado.</p>
TERCERA OPERACIÓN	<p><b>APLICACIÓN DE LAS DEMAS GRAPAS:</b> Se colocarán distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable. APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.</p>

**FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:**

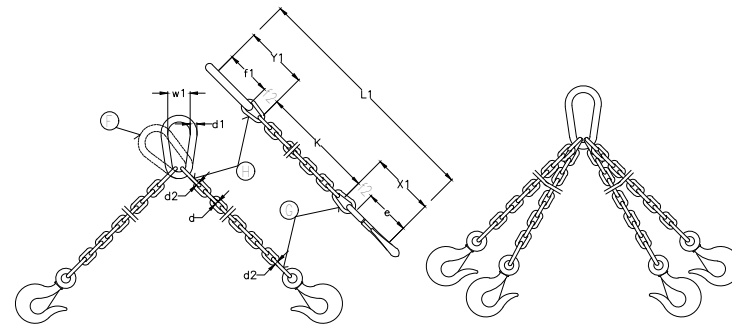


NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



CARGAS HORIZONTALES (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

El número de perrillos y la separación entre los mismos depende del diámetro del cable a utilizar. Una orientación la da la tabla siguiente:

DIÁMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
de 12 a 20	4	6 diámetros
de 20 a 25	5	6 diámetros
de 25 a 35	6	6 diámetros

Normas a tener en cuenta :

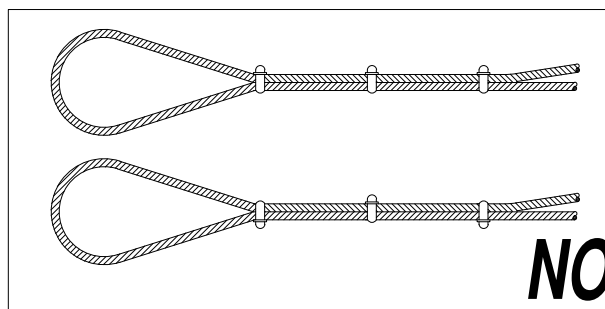
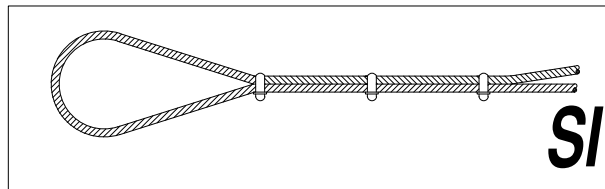
Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las más empleadas para los trabajos normales en obra.

Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo.

Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.

Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

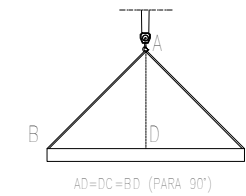
Forma correcta de construcción de una Gaza :



CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE	CARGA ÚTIL			X <sub>1</sub> mm.	Y <sub>1</sub> mm.	Longitud de la cadena terminada para k=1000 mm	ESLABÓN F			ESLABONES G H		
		α=45°	α=90°	α=120°				f <sub>1</sub> mm.	d <sub>1</sub> mm.	w <sub>1</sub> mm.	f <sub>2</sub> mm.	f <sub>3</sub> mm.	d <sub>2</sub> mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

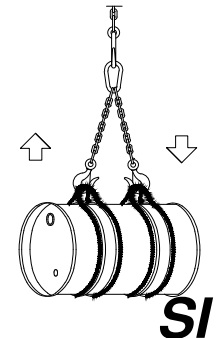
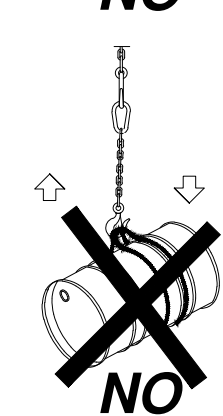
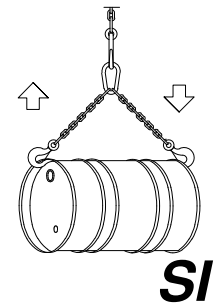
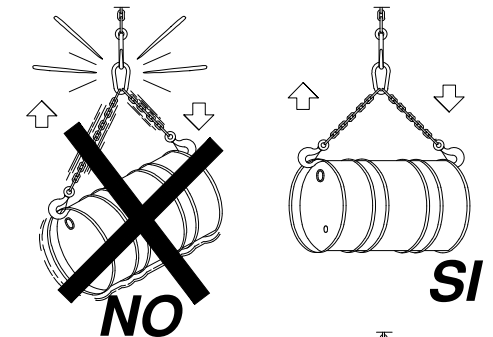
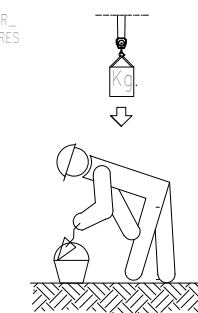
Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularán como múltiplos del paso t, según DIN 766. Estas eslingas se construyen también con argolla en lugar de gancho. Al remolcar más de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN EL IZADO DE CARGAS)



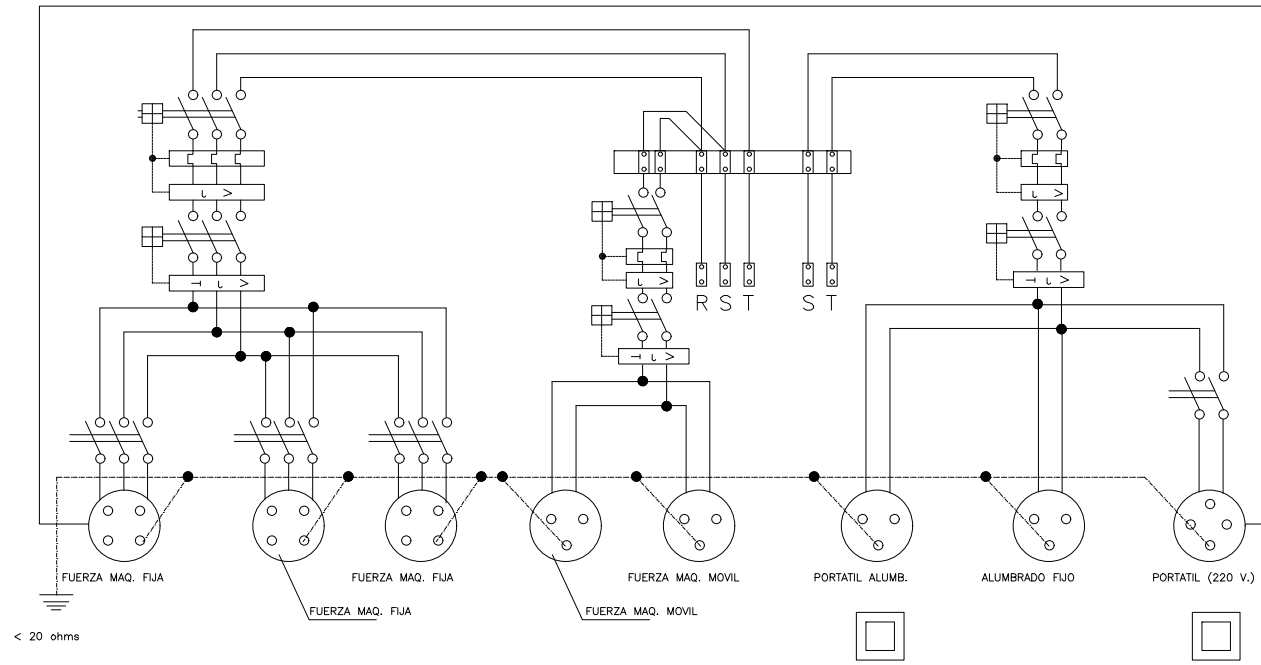
DISPOSICIÓN CORRECTA DE LAS ESLINGAS. EL GANCHO IRA PROVISTO DE CIERRE DE SEGURIDAD.

LAS CARGAS NO SE TRANSPORTARÁN POR ENCIMA DE LUGARES EN DONDE ESTEN LOS TRABAJADORES. LOS TRABAJADORES NO DEBERÁN PERMANECER EN LA VERTICAL DE LAS CARGAS.

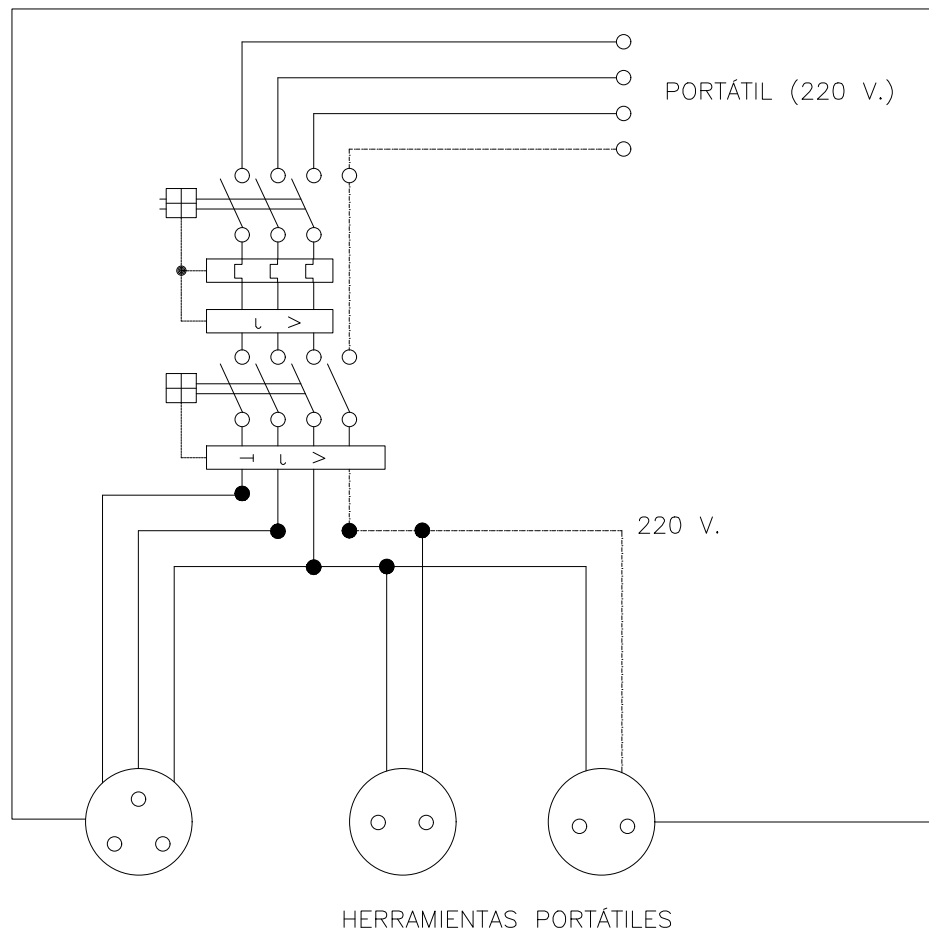




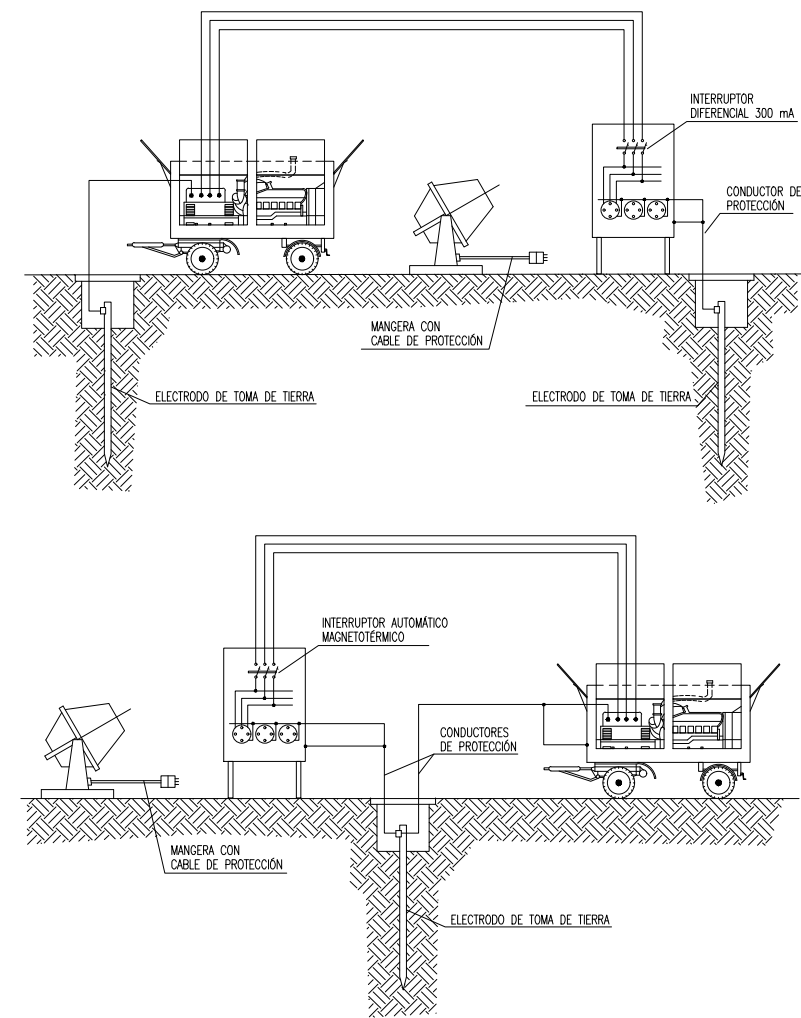
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA



ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELÉCTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTÁTIL.



INSTALACIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS



DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA

Las picas de acero galvanizado serán como mínimo de 25 mm. de diámetro. Las picas de cobre serán como mínimo de 14 mm. de diámetro. Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendrán como mínimo 60 mm. de lado.

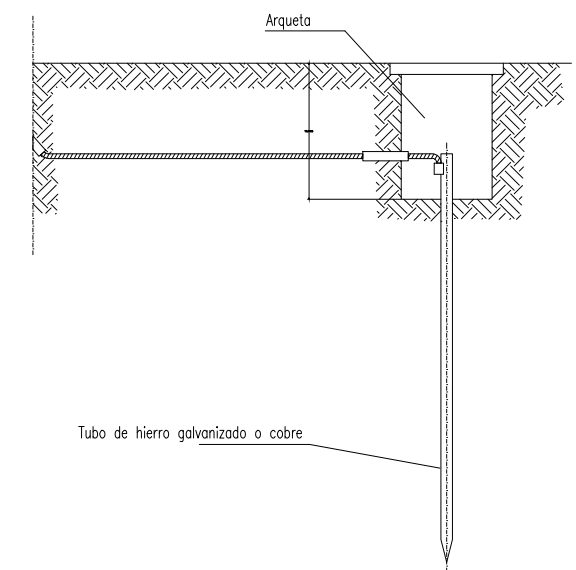
Los cables de unión entre electrodos o entre electrodos y el cuadro eléctrico de obra, no tendrán una sección inferior a 16 mm<sup>2</sup>.

Los conductores de protección estarán incluidos en la manguera que alimenta las máquinas a proteger y se distinguirá por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.

La sección del conductor de protección será como mínimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que este ubicado en el mismo cable o canalización que estos últimos.

Si el conductor de protección no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la sección mínima obtenida en la tabla deberá ser como mínimo 4 mm<sup>2</sup>.

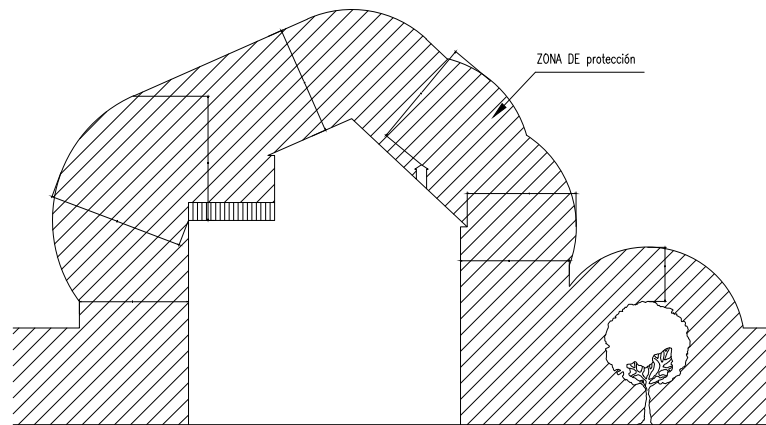
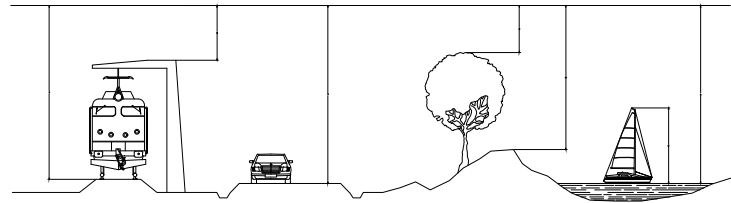
sección de los conductores de fase de la instalación S (mm <sup>2</sup> )	sección mínima de los conductores de protección Sp (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2



DISTANCIA DE SEGURIDAD A CONDUCCIONES ELÉCTRICAS  
DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A SU ENTORNO

SOBRE	TERRENO	CARRETERA	FC. S/ ELECT.	CATENAR. FC. ELECT.	RÍO-CANAL NAVEGABLE	ÁRBOLES	EDIFICIOS	
							ACCESIBLE	NO ACCES.
DISTANCIA (m)	6	7	7	3	* a	2	5	4

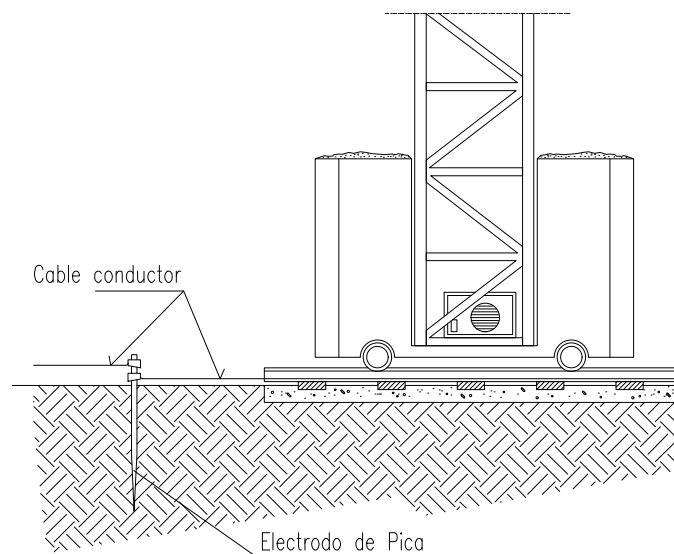
\* a = 2'5 + G como mínimo de 7'20 m., siendo G el galibo



NOTA: Estas distancias mínimas serán radiales y se tienen que conservar en las condiciones mas desfavorables de temperatura (aumento de flecha por calor o por manguito de hielo).

En general, puede existir una variación del orden de 1 m. en la flecha de un conductor entre épocas de frío y de calor.

DETALLE DE TOMA DE TIERRA PARA GRÚA



CABLE CONDUCTOR:

De cobre desnudo recocido, de 35 mm<sup>2</sup> de sección nominal. Cuerda circular con un máximo de 7 alambres. Resistencia eléctrica a 20° no superior a 0.514 Ohm/km. Irá tendido sobre el terreno. Las uniones de los cables entre si, con las masas metálicas y con el electrodo de pica, se harán mediante piezas de empalme que sean adecuadas y que aseguren las superficies de contacto de forma que se produzca una conexión efectiva.

ELECTRODO DE PICA:

De acero recubierto de cobre y diámetro de 1.40 cm. y una longitud de 200 cm. Irá soldado al cable conductor, mediante soldadura aluminotérmica. El incado de la pica se efectuara con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetración en el terreno, sin roturas.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES (CASCO DE SEGURIDAD)**

**PROTECCIONES INDIVIDUALES (BOTAS DE SEGURIDAD --REFUERZOS)**

**PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)**

**PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD I)**

**SEÑALES DE OBLIGACIÓN**

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES		SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE CONTRASTE	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE VÍAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	
USO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

**SEÑALES DE OBLIGACIÓN (II)**

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES		SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE CONTRASTE	
USO OBLIGATORIO DE CINTURONES DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA		BLANCO	AZUL	
OBLIGACIÓN DE LAVARSE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	
USO OBLIGATORIO DE CALZADO ANTIESTÁTICO		BLANCO	AZUL	
EMPUJAR NO ARRASTRAR		BLANCO	AZUL	
USO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

TELÉFONOS DE EMERGENCIA

DIRECCIÓN DE LA OBRA

	BOMBEROS	(	(	(
	POLICÍA NACIONAL	(	(	(
	GUARDIA CIVIL	(	(	(

	SERVICIO MÉDICO	(	(	(
Dr. _____	MÉDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA	(	(	(
Dr. _____	AMBULANCIAS	(	(	(
	HOSPITALES	(	(	(

**SEÑALES PARA MANEJO DE GRÚAS**

ATENCIÓN 	SUBIDA 	SUBIDA LENTA 
DETENCIÓN 	DESCENSO 	DESCENSO LENTO 
DETENCIÓN URGENTE 	ACOMPANAMIENTO 	FIN DE MANDO 

DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL LENTO

SEÑALES ACÚSTICAS O LUMINOSAS DE CONTESTACIÓN

COMPRENDIDO Obedezco: Una señal breve

REPITA Solicito órdenes: Dos señales breves

CUIDADO Peligro inminente o una continua: Señales largas o una continua

EN MARCHA LIBRE Aparato desplazándose: Señales cortas

### SEÑALES DE SEGURIDAD (UNE 81.501)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

### ELEMENTOS LUMINOSOS

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFORO (TRICOLOR)		ROJO AMBAR VERDE	ROJO AMBAR VERDE	NEGRO	
LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	NEGRO	
LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	
LINEA DE LUCES AMARILLAS FLUAS		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
CASCADA LUMINOSA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
LUZ AMARILLA FLUA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
LUZ ROJA FLUA		ROJO	ROJO	ROJO	

### ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

### SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO BLANCO	AZUL	BLANCO	
ENTRADA PROHIBIDA		AMARILLO	ROJO	ROJO	
ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DE TRANSPORTE DE MERCANCIAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACIÓN DE PESO	5,5t	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACIÓN DE ANCHURA	2m	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACIÓN DE ALTURA	3,5m	NEGRO	AMARILLO	ROJO	

### ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PIQUETE		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINESCENTE		NARANJA	NARANJA	NARANJA	
GUINALDA		ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	
BASTIDOR MÓVIL		ROJO AMBAR (Según señales interiores)	BLANCO	BLANCO	

### SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
VELOCIDAD MÁXIMA	40	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	BLANCO	
GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO		ROJO	AZUL	ROJO	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	



### EL COLOR EN LA SEGURIDAD (I)

COLOR	ESTIMULACIÓN
ROJO	* PELIGRO, EXCITACIÓN, PASIÓN.
ANARANJADO	* INQUIETUD.
AMARILLO	* ACTIVIDAD.
VERDE	* QUIETUD, REPOSO, RELAJACIÓN.
AZUL	* FRÍO, LENTITUD.
VIOLETA	* APATÍA, DEJAEZ.

POR LO TANTO, EN LA INDUSTRIA, NO DEBERÁN SER UTILIZADOS COLORES FUERTES O SEDANTES, PUESTO QUE AMBOS EXTREMOS SON PERJUDICIALES.

LA REFLEXIÓN DE LA LUZ EN TECHOS Y PAREDES, VARÍA SEGUN EL COLOR Y SERÁ:

COLOR	REFLEXIÓN
BLANCO	85 %
MARFIL	70 %
CREMA	65 %
AZUL CELESTE	65 %
VERDE CLARO	60 %
AZUL CLARO	50 %

### EL COLOR EN LA SEGURIDAD (II)

COLOR	SIGNIFICADO	APLICACIÓN
ROJO	PARADA PROHIBICIÓN	* Señales de parada. * Señales de prohibición. * Dispositivos de conexión de urgencia. * Localización y SEÑALIZACIÓN contra incendios.
AMARILLO	ATENCIÓN ZONA DE PELIGRO	* Señales de parada. * Señales de prohibición. * Dispositivos de conexión de urgencia.
VERDE	SITUACIÓN DE SEGURIDAD	* SEÑALIZACIÓN de pasillos de salidas de socorro.
AZUL	OBLIGACIÓN	* OBLIGACIÓN de llevar equipo de PROTECCIÓN personal.

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE SÍMBOLO
ROJO	BLANCO	NEGRO
AMARILLO	NEGRO	NEGRO
VERDE	BLANCO	BLANCO
AZUL	BLANCO	BLANCO

PARA EVITAR LOS INCONVENIENTES DERIVADOS DE LA DIFICULTAD QUE ALGUNAS PERSONAS TIENE PARA DISTINGUIR LOS COLORES, ÉSTOS SE COMPLEMENTAN CON FORMAS GEOMÉTRICAS.

FORMA GEOMÉTRICA DE LA SEÑAL	ESPECIFICACIÓN
	OBLIGACIÓN O PROHIBICIÓN
	ADVERTENCIA DE PELIGRO
	INFORMACIÓN

### SEÑALES DE PELIGRO (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		ROJO AMBAR NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

### SEÑALES DE PELIGRO (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
OBRAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PAVIMENTO DESLIZANTE		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CIRCULACIÓN EN LOS DOS SENTIDOS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PROYECCIÓN DE GRAVILLA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESCALÓN LATERAL		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
OTROS PELIGROS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

### SEÑALES DE ADVERTENCIA (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LÁSER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETTILLAS DE MANUTENCIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

### SEÑALES DE ADVERTENCIA (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACIÓN MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACIÓN SUSTANCIAS TÓXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSIÓN SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

**PLIEGO DE CONDICIONES ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD**

## ÍNDICE

### ANJEJO 20. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE CONDICIONES

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....</b>	<b>1</b>
1.1	NORMATIVA LEGAL DE APLICACION. ....	1
1.1.1	NORMATIVA LABORAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE CARÁCTER GENERAL. ....	1
1.1.2	NORMATIVA PREVENTIVA DERIVADA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL PRODUCTO. ....	5
1.2	OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS. ....	7
1.3	SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE. ....	8
<b>2</b>	<b>CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA. ....</b>	<b>8</b>
2.1	COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD. ....	8
2.2	ESTUDIO Y ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD. ....	8
2.3	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. ....	8
2.4	LIBRO DE INCIDENCIAS. ....	8
2.5	APROBACIÓN DE LAS CERTIFICACIONES. ....	8
2.6	PRECIOS CONTRADICTORIOS. ....	8
<b>3</b>	<b>CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA .....</b>	<b>9</b>
3.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. ....	9
3.2	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA. ....	9
3.3	ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES. ....	10
3.4	MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE. ....	10
3.5	INSTALACIONES PROVISIONALES. ....	10
<b>4</b>	<b>CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....</b>	<b>11</b>

## ANEJO 20.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE CONDICIONES

### 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

#### 1.1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACION.

La ejecución de la obra, objeto de la Separata, estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

Esta relación de dichos textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor, y de la que se haría mención en las correspondientes condiciones particulares de un determinado proyecto.

##### 1.1.1 NORMATIVA LABORAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE CARÁCTER GENERAL.

#### 1.- Ordenanza General de Seguridad e Higiene.

**Orden Ministerial de 9 de marzo de 1.971** (BBOOE de 16 y 17 – rectificada en el BOE de 6 de abril). - Por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Serán de aplicación únicamente aquellos artículos que no hayan sido derogados y que sean de vigencia en el momento de la ejecución de la obra

#### 2.- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

**Orden Ministerial de 28 de agosto de 1.970** (BBOOE de 5, 7, 8 y 9 de septiembre – rectificada en el BOE de 17 de octubre).- Por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Serán de aplicación únicamente aquellos artículos que no hayan sido derogados y que sean de vigencia en el momento de la ejecución de la obra

#### 3.- Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

**Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.** - Que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

Se atenderá a las modificaciones posteriores:

**Ley 50/1998, de 30 de diciembre** (BOE del 31), que modifica los artículos 45, 47, 48 y 49.

**Ley 39/1999, de 5 de noviembre** (BOE del 6 – rectificada en el BOE del 12), que modifica el artículo 26.

**RD Leg. 5/2000, de 4 de agosto** (BOE del 8 – rectificado en el BOE del 22 de septiembre), que deroga los apartados 2, 4 y 5 del artículo 42, los artículos 45, excepto sus párrafos 3 y 4 del apartado 1, al 52.

**Ley 54/2003, de 12 de diciembre** (BOE del 31), que modifica los artículos 9, 14, 16, 23, 24 y 43. Añade el artículo 32.bis y sendas Disposiciones Adicionales Decimocuarta y Decimoquinta.

#### 4.- Reglamento de los Servicios de Prevención.

**Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.** - Por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma, a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban



tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos *d* y *e* de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se atenderá a las modificaciones posteriores:

**RD 780/1998, de 30 de abril** (BOE del 1 de mayo), que modifica su Disposición Final Segunda, sobre entrada en vigor del Reglamento y Disposición Adicional Quinta, sobre convalidación de funciones y certificación de formación equivalente. Desarrollado por:

- **OM de 22 de abril de 1997** (BOE del 24), por la que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de las actividades de prevención de riesgos laborales.
- **Orden del 27 de Junio de 1997** (BOE del 4 de julio).- Por el que se desarrolla el R.D. 39/1997 de 17 de Enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

**Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.**

#### 5.- Seguridad y Salud en las Obras de Construcción

**Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre** (BOE del 25). - Por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del Proyecto y durante la ejecución de las obras.

El R.D. establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley 31/1995 y del R.D. 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Se atenderá a las modificaciones posteriores:

**RD 2177/2004, de 12 de noviembre** (BOE del 13), que modifica el RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.

En materia de coordinación de actividades empresariales debe tenerse en cuenta el **RD 171/2004, de 30 de enero**, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre.

**Ley 32/2006, de 18 octubre**, reguladora de la subcontratación en el Sector de Construcción, desarrollada en el **Real Decreto 1109/2007**, de 24 de agosto.

#### 6.- Lugares de Trabajo

**Real Decreto 486/1997, de 14 de abril** (BOE del 23). Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de Trabajo. Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre ANEXO IV.

#### 7.- Señalización de Seguridad y Salud

**Real Decreto 485/1997, de 14 de abril** (BOE del 23). Sobre disposiciones mínimas de señalización en seguridad y salud en el trabajo.

Deroga el RD 1403/1986, de 9 de marzo, que traspuso la Directiva 77/576/CEE.

#### 8.- Equipos de Trabajo

**Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio** (BOE del 7 de agosto). Por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los Trabajadores de los Equipos de Trabajo.

Deroga la **Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo**, capítulos VIII a XII del Título II.

Se atenderá a las modificaciones posteriores:

**RD 2177/2004, de 12 de noviembre (BOE del 13), en materia de trabajos temporales en altura. Incorpora un nuevo párrafo en la Disposición Derogatoria Única.**

**Modifica el punto 6 del apartado 1 del Anexo I e incorpora un apartado 4 al Anexo II**

#### **9.- Equipos de Protección Individual**

**Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo** (BOE de 12 de junio). Sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los Trabajadores de Equipos de Protección Individual.

Deroga la **Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo**, capítulo XIII del Título II.

**RD 863/1985, de 2 de abril** (BOE de 12 de junio – rectificado en BOE de 18 de diciembre), por el que se aprueba el Reglamento General de normas básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias.

**Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

#### **10.- Industrias Extractivas por Sondeos**

**Real Decreto 150/1996, de 2 de febrero** (BOE de 8 marzo), por el que se modifica el artículo 109 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

#### **11.- Seguridad y Salud en las Actividades Mineras**

**Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre** (BOE de 7 de octubre) por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la Seguridad y la Salud de los trabajadores en las Actividades Mineras.

#### **12.- Riesgo Eléctrico**

**Real Decreto 614/2001, de 8 de junio** (BOE del 21), sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Deroga el Capítulo VI "Electricidad", del Título II de la **Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo**.

#### **13.- Ruido**

**Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Deroga el **Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre** (BOE de 2 de noviembre – rectificado en los BBOOE de 9 de diciembre de 1.989 y 26 de mayo de 1.990), sobre protección de los trabajadores contra los Riesgos derivados de la Exposición al Ruido durante el Trabajo.

#### **14.- Agentes Biológicos**

**Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo** (BOE del 24), sobre protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el Trabajo.

Deroga los artículos 138 y 139 de la **Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo**, en lo relativo a los riesgos relacionados con agentes biológicos durante el trabajo.

Se atenderá a las modificaciones posteriores:

**OM de 25 de marzo de 1998** (BOE del 30 – rectificada en BOE de 15 de abril), que modifica el Anexo II.

### 15.- Agentes Cancerígenos

**Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo** (BOE del 24), sobre protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el Trabajo.

Deroga los artículos 138 y 139 de la **Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo**, en lo relativo a los riesgos relacionados con agentes cancerígenos durante el trabajo.

Se atenderá a las modificaciones posteriores:

**RD 1124/2000, de 16 de junio** (BOE del 17), que modifica los artículos 1, 2, 5 y Disposición Derogatoria Única, añadiendo además un Anexo.

**RD 349/2003, de 21 de marzo** (BOE de 5 de abril), que modifica los artículos 1 a 6, 8, 10 y 11, la Disposición Derogatoria Única, las Finales Primera y Segunda y los Anexos I, II y III.

### 16.- Agentes Químicos

**Real Decreto 374/2001, de 6 de abril** (BOE de 1 de mayo – rectificado en BBOOE de 30 de mayo y 22 de junio), sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.

Deroga:

El segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 del **D. 2414/1961**, de 30 de noviembre.

La **OM de 9 de abril de 1.986** (BOE del 24 - rectificada en el BOE de 3 de junio) por el que se aprueba el Reglamento para la prevención de Riesgos y protección de la salud de los trabajadores por la presencia de plomo metálico y sus compuestos iónicos en el ambiente de trabajo.

**Real Decreto 88/1990**, de 26 de enero (BOE del 27), sobre protección de trabajadores mediante la prohibición de determinados agentes específicos o determinadas actividades (por sus riesgos cancerígenos)

### 17.- Amianto

**Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Deroga:

**Orden de 26 de julio de 1993** por la que se modifican los artículos 2., 3.º y 13 de la Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto y el artículo 2.º de la Orden de 7 de enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias al citado Reglamento.

**Resolución de 20 de febrero de 1989**, de la Dirección General de Trabajo, por la que se regula la remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de exposición al amianto.

**Orden de 22 de diciembre de 1987** por la que se aprueba el modelo de libro registro de datos correspondientes al Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.

**Orden de 7 de enero de 1987** por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.

**Orden de 31 de octubre de 1984** por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.

### 18.- Manipulación Manual de Cargas

**Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril** (BOE del 23), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

Deroga:

**El Decreto de 15 de noviembre de 1.935** (BOE del 19), que prohíbe la utilización de sacos o fardos de más de 80 kg cuyo transporte, carga o descarga haya de hacerse a brazo

La **OM de 2 de junio de 1.961** (BOE del 19), sobre prohibición de cargas a brazo que excedan de 80 kg.

## 19.- Pantallas de Visualización

**Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril** (BOE del 23), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización.

### 1.1.2 NORMATIVA PREVENTIVA DERIVADA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL PRODUCTO.

#### 1.- Máquinas

**Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre**, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, que transpone la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición).

Deroga:

**Real Decreto 56/1995, de 20 de enero**, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre maquinas.

**Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre**, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

**Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero** (BOE de 1 de marzo), por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Deroga:

**RD 245/1989, de 27 de febrero** (BOE de 11 de marzo), sobre determinación y limitación de la Potencia Acústica admisible de determinado Material y Maquinaria de Obra.

#### 2.- Aparatos Elevadores

**Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre**, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Deroga:

**Orden Ministerial de 23 de mayo de 1.977** (BOE de 14 de junio – rectificada en el BOE de 18 de julio), por el que se aprueba el reglamento de aparatos elevadores para obras.

Se atenderá a las modificaciones posteriores:

**Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo**, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores, mediante la Transposición de Directiva 2014/33/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.

Deroga:

**Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto** (BOE de 30 de septiembre - rectificado en el BOE de 28 de julio de 1998), por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 95/16/CE.

**Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre** (BOE de 2 de diciembre), por el que se derogan disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

#### Instrucciones Técnicas Complementarias

**Real Decreto 836/2003, de 27 de junio** (BOE de 17 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a Grúas Torre para obras u otras aplicaciones.

**Orden Ministerial de 26 de mayo de 1989** (BOE de 9 de junio), por la que se aprueba la ITC-MIE-AEM-3 referente a carretillas automotoras de manutención.

**Real Decreto 837/2003, de 27 de junio** (BOE de 17 de julio), por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Grúas Móviles Autopropulsadas.

#### 3.- Sobre Electricidad



**Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero**, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

Deroga:

**Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre** (BOE del 27 de diciembre – rectificado en el BOE de 8 de marzo de 1969), por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

**Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto** (BOE de 18 de septiembre), por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Deroga:

**Decreto 2413/73, de 20 de septiembre** (BOE de 9 de octubre), por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La **OM de 31 de octubre de 1.973** (BOE de 27 de diciembre), por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI BT, con arreglo a los dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### 4.- Otras Normas de Construcción

**Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre** (BOE de 28 de diciembre - rectificado en BOE de 24 de febrero de 1993), por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual.

Se atenderá a las modificaciones posteriores:

**Orden Ministerial de 16 de mayo de 1.994** (BOE de 1 de junio)

**Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero** (BOE de 8 de marzo - rectificado en BOE de 22 de marzo).

**Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre** (BOE de 9 de febrero), por el que se dictan las disposiciones para la Libre Circulación de Productos de Construcción.

Se atenderá a las modificaciones posteriores:

**Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio** (BOE de 19 de agosto - rectificado en BOE de 7 de octubre), que modifica el artículo 7 y sustituye los artículos 2 1b), 5 y Anexo II

**OM de 1 de agosto de 1995** (BOE de 10 de agosto - rectificada en BOE de 4 de octubre)

**Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre** (BOE del 17)

**Real Decreto 1339/2011, de 3 de octubre**, por el que se deroga el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.

Deroga:

**Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio** (BOE de 8 de agosto), sobre fabricación y empleo de sistemas o forjados de estructuras para pisos y cubiertas.

**Real Decreto 683/2003, de 12 de junio** (BOE del 27), por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales de construcción.

Deroga:

El **RD 2709/1985, de 27 de diciembre** (BOE de 15 de marzo - rectificado en el BOE de 5 de junio)

El **RD 1637/1986, de 13 de junio** (BOE de 5 de agosto)

El **RD 113/2000, de 28 de enero** (BOE de 9 de febrero)

La **OM de 23 de marzo de 1999** (BOE de 5 de abril)

En todo lo que no se oponga a la Legislación anteriormente mencionada:

\* **Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción**. Aprobado por la resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción.

**\* Pliego General de Condiciones Técnicas.**

\* **Real Decreto 949/1997 de 20 de junio**, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.

\* **Real Decreto 952/1997**. Sobre residuos tóxicos y peligrosos.

\* **Convenios Colectivos del Grupo de Construcción y O. Públicas de las Autonomías.**

\* **Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

\* **Ordenanzas Municipales sobre el uso del suelo y Edificación.**

\* **Ordenanzas de señalización y Balizamiento de obras.**

\* **Normas de señalización de carreteras 8-3IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.**

También serán de consulta, en caso de necesitar hacer uso de las mismas, pero sin ser de obligado cumplimiento a excepción de que estén recogidas en una disposición normativa vigente, las Notas Técnicas de Prevención (NTP) elaboradas por el Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el trabajo. Dichas NTP son guías de buenas prácticas, en las que se establecen una serie de criterios preventivos básicos, siendo las consultadas para dicho estudio:

- **NTP 202:** Andamios en borriquetes
- **NTP 239:** Escaleras manuales
- **NTP 278:** Zanjas (Prevención del desprendimiento de tierras)
- **NTP 834:** Encofrado vertical (muros a dos caras, pilares o muros a una cara (I))
- **NTP 835:** Encofrado vertical (muros a dos caras, pilares o muros a una cara (II))

**1.2 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.**

El R.D. 1627/97 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del **Promotor**, reflejadas en los Artículos 3 y 4, **Contratista**, en los Artículos 7, 11, 15 y 16, **Subcontratistas**, en los Artículos 11, 15 y 16 y **Trabajadores Autónomos** en el Artículo 12.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el Empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un **Servicio de Prevención**, o concertará dicho servicio con una Entidad especializada ajena a la Empresa.

La definición de estos Servicios, así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de enero.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

El Empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de dicha Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

El Empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Los Trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención, ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud, según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

### **1.3 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.**

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hecho nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de la ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

## **2 CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.**

### **2.1 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. "Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcción temporales o móviles". El R.D. 1627/97 de 24 de octubre transpone a nuestro

Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el Artículo 3 del R.D. 1627/97 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud.

En el artículo 8 del R.D. 1627/97 se reflejan los principios generales aplicables al Proyecto de obra.

### **2.2 ESTUDIO Y ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Los Artículos 5 y 6 del R.D. 1627/97 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quien deben elaborarse.

### **2.3 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

El Artículo 7 del R.D. 1627/97 indica que cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo. Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones indicadas anteriormente serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El Artículo 9 del R.D. 1627/97 regula las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Artículo 10 del R.D. 1627/97 refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

### **2.4 LIBRO DE INCIDENCIAS.**

El Artículo 13 del R.D. 1627/97 regula las funciones de este documento.

### **2.5 APROBACIÓN DE LAS CERTIFICACIONES.**

El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y salud, y serán presentadas a la Propiedad para su abono.

### **2.6 PRECIOS CONTRADICTORIOS.**

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados en el Plan de Seguridad y salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, estos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y salud o por la Dirección Facultativa en su caso.

### 3 CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

#### 3.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

**El Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo.**- Establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en sus artículos 5, 6, y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (E.P.I.).

Los E.P.I. deberán utilizarse cuando haya riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización en el trabajo.

En el Anexo I del R.D. 773/1997, aparece la Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual.

En el Anexo III del R.D. 773/1997 se relacionan las actividades a modo enunciativo que puedan requerir la utilización de los E.P.I.

En el Anexo IV del R.D. 773/1997, se indica de forma no exhaustiva la evaluación de equipos de protección individual respecto a:

- Riesgos.
- Origen y forma de los riesgos.
- Factores que deberán tenerse en cuenta desde el punto de vista de la seguridad para la elección y utilización del equipo.

**El Real Decreto 1407/1992 de 20 de Noviembre**, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los E.P.I., el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de E.P.I. cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este R.D., y el control por el fabricante de los EPI fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este R.D.

#### 3.2 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

El **Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre** en su Anexo IV, regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados, modificando el apartado C.5 por la disposición final 2 del R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre:

- Parte A Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras
- Parte B Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Parte C Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

La **Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971**, regula las características y condiciones de los siguientes elementos:

- Artículo 17.- Escaleras fijas y de servicio.
- Artículo 18.- Escaleras fijas de servicio.
- Artículo 19.- Escaleras de mano.
- Artículo 20.- Plataformas de trabajo.
- Artículo 21.- Aberturas de pisos.
- Artículo 22.- Aberturas en las paredes.
- Artículo 23.- Barandillas y plintos.

Redes perimetrales.- Las mallas que conformen las redes serán de poliamida trenzado en rombo de 0,5 mm. Y malla de 7 x 7 cm. Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostamiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.



Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.

La Norma UNE 81-65-80, establece las características y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos redivados de caídas de altura.

La Orden del Ministerio de Trabajo de 28 de Agosto de 1970, regula las características y condiciones de los andamios en los Artículos 196 a 245.

Directiva 89/392/CEE modificada por la 91/368/CEE para la elevación de cargas y por la 93/44/CEE para la elevación de personas de obligado cumplimiento sobre los andamios suspendidos,

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea de be de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado "d", artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que determine en cada caso y que como pauta general indicamos a continuación:

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc.(Semanalmente).
- Elementos de andamiajes, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc... (Semanalmente).
- Estado del cable de las grúas-torre, independientemente de la revisión diaria del gruista (Semanalmente).
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas etc... (Semanalmente).
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc... (Semanalmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc... (Semanalmente).

El contratista elaborará para el proyecto específico unas fichas en las que figuren aquellos elementos para los que se considere la necesidad de realizar una vigilancia periódica.

### 3.3 ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES.

El R.D. 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

### 3.4 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE.

La Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus Artículos 100 a 124.

RD 1314/97, en Resolución del 10/09/98.

Normas para la instalación y utilización de grúas en obras de construcción, aprobadas por Acuerdos Plenarios de 21 de Marzo de 1975; 27 de Junio de 1975 y 28 de Marzo de 1977 del Ayuntamiento de Madrid.

Reglamento de Seguridad en las Máquinas, R.D. 1849/2000, de 10 de Noviembre.

Aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE R.D. 1435/92 de 27 de Noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

### 3.5 INSTALACIONES PROVISIONALES.

Se atenderán a los dispuesto en el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre en su Anexo IV.

La Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971, regula sus características y condiciones en los siguientes artículos:

- Servicios higiénicos. - Artículos 38 a 42.
- Locales provisionales y trabajos al aire libre. - Artículos 44 a 50.
- Prevención y Extinción de Incendios. - Artículos 71 a 82.
- Instalaciones Sanitarias de Urgencia. - Artículo 43.

El **Real Decreto 614/2001, de 8 de junio**, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

El **Real Decreto 656/2017, de 23 de junio**, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos.

#### **4 CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.**

Una vez al mes; la constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

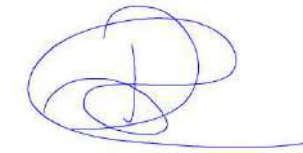
El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Estudio o Plan, sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente precediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en el apartado 2.6. de las Condiciones de Índole Facultativo.

Zaragoza, Julio de 2024



D. Daniel Cameo Moreno

Colegiado Nº 1059 del Colegio Oficial de  
Ingenieros Agrónomos de Aragón, Navarra y País  
Vasco

**PRESUPUESTO ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD**

**CUADRO DE PRECIOS N° 1**



# CUADRO DE PRECIOS 1

## PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	ANEM-TFA42	Ud	ANEMÓMETRO PORTÁTIL DIGITAL DE HÉLICE DIRECCIONAL CON TERMÓMETRO. PRECISA ENFRENTARLO AL VIENTO PARA UNA CORRECTA LECTURA. INDICA LA VELOCIDAD DEL VIENTO ACTUAL COMO PROMEDIO DE LOS ÚLTIMOS 4 SEGUNDOS, PUDIENDO AJUSTARSE ENTRE 2 Y 10 SEG. INDICA LA VELOCIDAD DEL VIENTO MÁXIMA Y MEDIA DESDE EL ENCENDIDO.UNIDADES DE MEDIDA: BEAUFORT (BARRAS GRÁFICAS), NUDOS, MPH, M/SEG Y KM/H. RANGO DE MEDIDA: 0,2 A 30 M/SEG.	SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	65,71	0010	IP10ACPCOME	Ud	MÉS DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS DE OBRA DE 6X2.35 M., CON ESTRUCTURA METÁLICA MEDIANTE PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y CERRAMIENTO CHAPA NERVADA Y GALVANIZADA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA. AISLAMIENTO INTERIOR CON LANA DE VIDRIO COMBINADA CON POLIESTIRENO EXPANDIDO. REVESTIMIENTO DE P.V.C. EN SUELOS Y TABLERO MELAMINADO EN PAREDES. VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO, CON PERSIANAS CORREDERAS DE PROTECCIÓN, INCLUSO INSTALACIÓN ELÉCTRICA CON DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE ALUMBRADO Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 220 V.	CIENTO CATORCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	114,74
0002	CALEM-TFA42	Ud	CALIENTA COMIDAS DE TIPO MICROONDAS, DE POTENCIA 600 W. TOTALMENTE COLOCADO.	CIENTO VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	123,60	0011	IP10ACPOFIC	Ud	UD. MÉS DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA DE 6X2.35 M., CON ESTRUCTURA METÁLICA MEDIANTE PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y CERRAMIENTO CHAPA NERVADA Y GALVANIZADA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA. AISLAMIENTO INTERIOR CON LANA DE VIDRIO COMBINADA CON POLIESTIRENO EXPANDIDO. REVESTIMIENTO DE P.V.C. EN SUELOS Y TABLERO MELAMINADO EN PAREDES. VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO, CON PERSIANAS CORREDERAS DE PROTECCIÓN, INCLUSO INSTALACIÓN ELÉCTRICA CON DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE ALUMBRADO Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 220 V.		105,20
0003	D27GA001	Ud	UD. TOMA TIERRA CON PICA COBRIZADA DE D=14,3 MM. Y 2 M. DE LONGITUD, CABLE DE COBRE DESNUDO DE 1X35 MM2. CLAVADA A TIERRA Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO.	VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	21,96	0012	IP10TCPREF	Ud	TRANSPORTE DE CASETA PREFABRICADA A OBRA, INCLUSO DESCARGA Y POSTERIOR RECOGIDA.	CIENTO CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	217,42
0004	D2EGA001	Ud	UD. INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 25 A. INTENSIDAD NOMINAL, TETRAPOLAR CON SENSIBILIDAD DE 0.3 A. FIJADO A PRESION Y CON DESMONTAJE INCLUIDO.	OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	84,35	0013	IP20APELECT	Ud	ACOMETIDA PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD A CASETA DE OBRA, DESDE EL CUADRO GENERAL FORMADA POR MANGUERA FLEXIBLE DE 4X4 MM2 DE TENSION NOMINAL 750 V., INCORPORANDO CONDUCTOR DE TIERRA COLOR VERDE Y AMARILLO, FIJADA SOBRE APOYOS INTERMEDIOS CADA 2,50 M. INSTALADA.	DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	96,52
0005	DESTUAIRE	Ud	UD ESTUFA DE AIRE CALIENTE.	TREINTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	30,90	0014	IP20APFONT	Ud	UD. ACOMETIDA PROVISIONAL DE FONTANERIA A CASSETAS DE OBRA.	NOVENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	77,25
0006	DEXTINTABC	Ud	UD EXTINTOR DE POLVO DE 6 KG PARA FUEGOS DE TIPO ABC.	SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	65,46	0015	IP20APSANEA	Ud	UD. ACOMETIDA PROVISIONAL DE SANEAMIENTO A CASSETAS DE OBRA.	SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	66,95
0007	DEXTINTCO2	Ud	UD EXTINTOR DE CO2 DE 6 KG	CIENTO OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	108,15	0016	IP30BOBRA	Ud	UD. BOTIQUÍN DE OBRA INSTALADO. ACORDE AL ANEXO VI A.3 DEL REAL DECRETO 486/97 DE 14 DE ABRIL	SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	40,72
0008	E28RA100	Ud	SEMI-MASCARILLA ANTIPOLVO UN FILTRO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	8,15	0017	IP30BP5M	Ud	MESA DE POLIPROPILENO PARA 6 PERSONAS CON SOPORTES METALICOS, COLOCADA	CUARENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	184,53
0009	IP10AAIDL2	Ud	MÉS DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS DE OBRA DE 4.10X1.90 M. CON DOS INODOROS, UNA DUCHA, UN LAVABO TERMO ELÉCTRICO DE 50 LITROS DE CAPACIDAD; CON LAS MISMAS CARACTERISTICAS QUE LAS OFICINAS. SUELO DE CONTRACHAPADO HIDRÓFUGO CON CAPA FENÓLICA ANTIDESLIZANTE Y RESISTENTE AL DESGASTE. PIEZAS SANITARIAS DE FIBRA DE VIDRIO ACABADAS EN GEL-COAT BLANCO Y PINTURA ANTIDESLIZANTE. PUERTAS INTERIORES DE MADERA EN LOS COMPARTIMENTOS. INSTALACIÓN DE FONTANERIA CON TUBERIAS DE POLIBUTILENO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA CORRIENTE MONOFÁSICA DE 220 V. PROTEGIDA CON INTERRUPTOR AUTOMÁTICO.	DOSCIENTOS DIEZ EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	210,64	0018	IP30BP5P	Ud	BANCO DE POLIPROPILENO PARA 5 PERSONAS CON SOPORTES METALICOS, COLOCADO. (10 USOS)	CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	21,67
						0019	IP30CPEVAC	Ud	UD. CAMILLA PORTÁTIL PARA EVACUACIONES, COLOCADA. (20 USOS)	VEINTIUN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	6,66
										SEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0020	IP30DB800L	Ud	UD. DEPOSITO DE BASURAS DE 100 LITROS DE CAPACIDAD REALIZADO EN POLIETILENO INYECTADO, ACERO Y BANDAS DE CAUCHO, CON RUEDAS PARA SU TRANSPORTE, COLOCADO. (10 USOS)	DIECISIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	17,75	0032	PP10CS	Ud	UD. CASCO DE SEGURIDAD CON DESUDADOR. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	TRES EUROS	3,00
0021	IP30JINDUS	Ud	UD. JABONERA DE USO INDUSTRIAL CON DOSIFICADOR DE JABÓN, EN ACERO INOXIDABLE, COLOCADA. (10 USOS)	CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	5,96	0033	PP10GA	Ud	UD. GAFAS ANTIPOLVO TIPO VISITANTE INCOLORA, ANTIEMPAÑABES. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	2,47
0022	IP30RBOTIQ	Ud	UD. REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DE OBRA.	VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	28,87	0034	PP10GCI	Ud	UD. GAFAS CONTRA IMPACTOS ANTIRAYADURA. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	6,49
0023	IP30TMINDIV	Ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL CON LLAVE DE 1.78 M. DE ALTURA COLOCADA. (10 USOS)	DOCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	12,76	0035	PP10GPL	Ud	UD. GAFAS PANORÁMICAS CONTRA LÍQUIDOS CON VÁLVULAS ANTIEMPAÑANTES. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	9,27
0024	MO10CSH	Hr	REUNIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD, COMPUESTO POR UN TÉCNICO EN MATERIA DE SEGURIDAD CON CATEGORÍA DE ENCARGADO, DOS TRABAJADORES CON CATEGORÍA DE OFICIAL DE 2º, UN AYUDANTE Y UN VIGILANTE DE SEGURIDAD CON CATEGORÍA DE OFICIAL DE 1º, CONSIDERANDO UNA REUNIÓN COMO MÍNIMO AL MES.	CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	52,76	0036	PP10PA	Ud	UD. PROTECTORES AUDITIVOS. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	7,74
0025	MO10ESE	Hr	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA, CONSIDERANDO UNA HORA DIARIA DE OFICIAL DE 2º Y DE AYUDANTE. S/R.D. 485/97.	TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	39,44	0037	PP10SPS	Ud	UD. PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	DOCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	12,07
0026	MO10LDC	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASETAS DE OBRA, CONSIDERANDO UNA LIMPIEZA POR CADA DOS SEMANAS.	TREINTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	30,90	0038	PP30ADC	Ud	UD. ANTICAIDAS DESLIZANTE PARA CUERDA DE 14 MM, C/MOSQUETÓN. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	CIENTO OCHENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	180,25
0027	MREPREOBR	Ud	FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, CONSIDERANDO UNA HORA A LA SEMANA Y REALIZADA POR UN ENCARGADO.	SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	62,40	0039	PP30AF	Ud	UD. APARATO DE FRENO DE PARACAIDAS. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	62,40
0028	PC10CATA	m	ML. CABLE DE SEGURIDAD PARA ATADO EN TRABAJOS DE ALTURA, SUJETO MADIANTE ANCLAJES HORMIGONADOS Y SEPARADOS CADA 2ML.//MONTAJE Y DESMONTAJE. S/R.D. 485/97.	TRECE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	13,58	0040	PP30ASCA	Ud	UD. CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A (SUJECCIÓN), CON CUERDA REGULABLE DE 1,8 M. CON GUARDA CABOS Y 2 MOSQUETONES. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	SESENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	65,62
0029	PC10RHPH	m²	M2. RED HORIZONTAL PARA PROTECCIÓN DE HUECOS DE POLIAMIDA DE HILO DE D=4 MM. Y MALLA DE 75X75 MM. INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97.	NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	9,09	0041	PP30ASCC	Ud	UD. ARNÉS DE SEGURIDAD CLASE C (PARACAIDAS), CON CUERDA DE 1 M. Y DOS MOSQUETONES, EN BOLSA DE TRANSPORTE. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	SETENTA Y OCHO EUROS	78,00
0030	PC20BTST	m	ML. BARANDILLA CON SOPORTE TIPO SARGENTO Y TRES TABLONES DE 0,20X0,07 M. EN PERÍMETRO DE FORJADOS TANTO DE PISOS COMO DE CUBIERTA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/R.D. 485/97.	SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	7,14	0042	PP30C14P	m	CUERDA REALIZADA EN POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD DE D=14 MM. INCLUSO BARRA ARGOLLAS EN EXTREMO DE POLIMIDAS REVESTIDAS DE PVC. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	5,11
0031	PC20MPS	m	MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO PARA PROTECCIÓN DE ULTRAVIOLETAS, COLOR NARANJA DE 1 M. DE ALTURA Y DOBLE ZÓCALO DEL MISMO MATERIAL, //COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. (AMORTIZACIÓN EN DOS PUESTAS). S/R.D. 485/97.	DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	2,28	0043	PP30CAP	Ud	UD. CUERDA DE AMARRE DE LONGITUD 1,00 MT, REALIZADO EN POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD DE 14 MM DE DIÁMETRO, // ARGOLLAS EN EXTREMOS DE POLIMIDA REVESTIDAS DE PVC. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	8,66
						0044	PP30CPH	Ud	UD. CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	VEINTIUN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	21,67
						0045	PP30IMPERM	Ud	UD. IMPERMEABLE DE TRABAJO. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	9,29

# CUADRO DE PRECIOS 1

## PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD

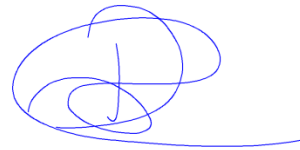
Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0046	PP30MONOTRA	Ud	UD. MONO DE TRABAJO. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	DIECISEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	16,10	0060	SE10CIRSS	Ud	UD. CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 0,30X0,30 M., SIN SOPORTE METÁLICO, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97.	TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	3,17
0047	PP30MSS	Ud	UD. MANDIL DE SERRAJE PARA SOLDADOR GRADO A, 60X90 CM. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	CATORCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	14,42	0061	SE10CPRIENT	Ud	CARTEL PROVISIONAL DE RIESGO ENTRADA OBRA/EPI'S. INCLUSO APERTURA DE POZO, HORMIGONADO, COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97.	CIENTO DOCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	112,92
0048	PP30PRBA	Ud	UD. PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD PERSONAL EN COLORES AMARILLO Y ROJO. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	DIEZ EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	10,30	0062	SE10SSIS	Ud	SEÑAL DE STOP TIPO OCTOGONAL DE D=600 MM. NORMALIZADA, CON SOPORTE METÁLICO DE HIERRO GALVANIZADO 80X40X2 MM. Y 1,3 M. DE ALTURA INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO, COLOCACIÓN Y DESMONTADO. (3 USOS) . S/R.D. 485/97.	SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	77,37
0049	PP50PGLA	Ud	UD. PAR DE GUANTES DE LATEX RUGOSO ANTICORTE. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,78	0063	SE20CB	m	ML. CINTA CORRIDA DE BALIZAMIENTO PLÁSTICA PINTADA A DOS COLORES ROJA Y BLANCA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97.	CERO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	0,30
0050	PP50PGN	Ud	UD. PAR DE GUANTES DE NITRILO ALTA-RESISTENCIA. 100% AZULTES. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	3,29	0064	SE20VCP	Ud	UD. VALLA AUTÓNOMA METÁLICA DE 2,5 M. DE LONGITUD PARA CONTENCIÓN DE PEATONES NORMALIZADA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. (20 USOS). S/R.D. 485/97.	DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	2,62
0051	PP50PGS34C	Ud	UD. PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR SERRAJE FORRADO IGNÍFUGO, LARGO 34 CM., HOMOLOGADO CE.	SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	7,74	0065	SYS01	Ud	BARRERA DE SEGURIDAD PORTÁTIL TIPO NEW JERSEY DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, DE 1,20X0,60X0,40 M, CON CAPACIDAD DE LASTRADO DE 150 L, COLOR ROJO O BLANCO, AMORTIZABLE EN 20 USOS.	CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	5,40
0052	PP50PMSH	Ud	UD. PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADOR AL HOMBRO SERRAJE GRADO A, HOMOLOGADO CE.	DIEZ EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	10,53	0066	SYS02	Ud	FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR CON AMPLIO SOPORTE ABDOMINAL Y SUJECIÓN REGULABLE MEDIANTE VELCRO, AMORTIZABLE EN 4 USOS	CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	5,05
0053	PP60PBA	Ud	UD. PAR DE BOTAS AISLANTES PARA ELECTRICISTA HASTA 5.000 V. DE TENSIÓN. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	25,69	0067	SYS03	m	PROTECCIÓN FRENTE A LA CAÍDA DE CAMIONES EN BORDES DE EXCAVACIÓN, DURANTE LOS TRABAJOS DE DESCARGA DIRECTA DE HORMIGÓN O MATERIALES DE RELLENO, FORMADA POR TOPE COMPUESTO POR 1 TABLONES DE MADERA DE PINO DE 0,20X0X20 CM, AMORTIZABLES EN 4 USOS Y PERFILES DE ACERO UNE-EN 10025 S275JR, LAMINADO EN CALIENTE, DE LA SERIE IPN 200, GALVANIZADO EN CALIENTE, DE 1 M DE LONGITUD, HINCADOS EN EL TERRENO CADA 2,0 M, AMORTIZABLES EN 150 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE ACERO PARA EL ENSAMBLE DE LOS TABLONES.	DIECISIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	17,19
0054	PP60PBAM	Ud	UD. PAR DE BOTAS DE AGUA MONOCOLOR. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	TRECE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	13,97	0068	SYS04	Ud	PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA LIBRE DE 5 M, PARA PROTECCIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS, COMPUESTO POR 2 ROLLIZOS DE MADERA DE 15/20 CM DE DIÁMETRO, HINCADOS EN EL TERRENO, SEPARADOS ENTRE SÍ 6 M, AMORTIZABLES EN 5 USOS Y UNIDOS EN SU PARTE SUPERIOR MEDIANTE CABLE TENSADO DE ACERO DE 10 MM DE DIÁMETRO, SOBRE EL QUE SE SUSPENDERÁ UN CORDÓN DE BALIZAMIENTO CON GUARNALDAS REFLECTANTES DE PLÁSTICO, COLOR ROJO Y BLANCO.	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	132,16
0055	PP60PBSPP	Ud	UD. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD S3 PIEL NEGRA CON PUNTERA Y PLANTILLA METÁLICA. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	36,57	0069	SYS06	l	GEL HIDROALCOHÓLICO, BACTERICIDA Y VIRUCIDA, PARA LA DESINFECCIÓN DE MANOS.	CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	5,66
0056	PP60PBSPS	Ud	UD. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD S2 SERRAJE/LONA CON PUNTERA Y METÁLICAS. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	VEINTICUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	24,14						
0057	PP60PPS	Ud	UD. PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR SERRAJE GRAD A, HOMOLOGADAS CE.	DIEZ EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	10,22						
0058	SE10BOYA	Ud	BOYA INTERMITENTE CON CÉLULA FOTOELÉCTRICA PARA SEÑALIZACIÓN NOCTURNA. COLOCADA. S/R.D. 485/97.	CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	52,33						
0059	SE10CIRIS	Ud	UD. CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 0,30X0,30 M. CON SOPORTE METÁLICO DE HIERRO GALVANIZADO 80X40X2 MM. Y 1,3 M. DE ALTURA, INCLUSO APERTURA DE POZO, HORMIGONADO, COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97.	DIECINUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	19,04						

**CUADRO DE PRECIOS 1**

PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0070	SYS07	Ud	JUEGO DE OREJERAS, ESTÁNDAR, COMPUESTO POR UN CASQUETE DISEÑADO PARA PRODUCIR PRESIÓN SOBRE LA CABEZA MEDIANTE UN ARNÉS Y AJUSTE CON ALMOHADILLADO CENTRAL, CON ATENUACIÓN ACÚSTICA DE 15 DB.		10,15						
				DIEZ EUROS con QUINCE CÉNTIMOS							
0071	SYS08	UD	JUEGOS DE MUÑEQUERAS ANTI-VIBRATORIAS		5,65						
				CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS							
0072	SYS28	Ud	BOTE DE 1 L O SUPERIOR CAPACIDAD DE CREMA SOLAR DE PROTECCIÓN FACTOR 50. PARA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RAYOS SOLARES.		51,50						
				CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS							
0073	YSB060	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 75 CM DE ALTURA, DE 1 PIEZA DE POLIETILENO CON LASTRE DE ARENA, CON 2 BANDAS REFLECTANTES DE 150 MM DE ANCHURA Y RETRO-REFLECTANCIA NIVEL 1 (E.G.), AMORTIZABLE EN 10 USOS. INCLUSO ARENA UTILIZADA PARA EL LASTRADO DE LAS PIEZAS, MANTENIMIENTO EN CONDICIONES SEGURAS DURANTE TODO EL PERIODO DE TIEMPO QUE SE REQUIERA Y DESMONTAJE.		2,65						
				DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS							

Zaragoza, julio de 2024



D. Daniel Cameo Moreno

Colegiado Nº 1059 del Colegio Oficial de Ingenieros

Agrónomos de Aragón, Navarra y País Vasco



**CUADRO DE PRECIOS N° 2**

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	ANEM-TFA42	Ud	ANEMÓMETRO PORTÁTIL DIGITAL DE HÉLICE DIRECCIONAL CON TERMÓMETRO. PRECISA ENFRENTARLO AL VIENTO PARA UNA CORRECTA LECTURA. INDICA LA VELOCIDAD DEL VIENTO ACTUAL COMO PROMEDIO DE LOS ÚLTIMOS 4 SEGUNDOS, PUDIENDO AJUSTARSE ENTRE 2 Y 10 SEG. INDICA LA VELOCIDAD DEL VIENTO MÁXIMA Y MEDIA DESDE EL ENCENDIDO. UNIDADES DE MEDIDA: BEAUFORT (BARRAS GRÁFICAS), NUDOS, MPH, M/SEG Y KM/H. RANGO DE MEDIDA: 0,2 A 30 M/SEG.	SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	65,71	0010	IP10ACPCOME	Ud	MÉS DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS DE OBRA DE 6X2.35 M., CON ESTRUCTURA METÁLICA MEDIANTE PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y CERRAMIENTO CHAPA NERVADA Y GALVANIZADA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA. AISLAMIENTO INTERIOR CON LANA DE VIDRIO COMBINADA CON POLIESTIRENO EXPANDIDO. REVESTIMIENTO DE P.V.C. EN SUELOS Y TABLERO MELAMINADO EN PAREDES. VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO, CON PERSIANAS CORREDERAS DE PROTECCIÓN, INCLUSO INSTALACIÓN ELÉCTRICA CON DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE ALUMBRADO Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 220 V.	CIENTO CATORCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	114,74
0002	CALEM-TFA42	Ud	CALIENTA COMIDAS DE TIPO MICROONDAS, DE POTENCIA 600 W. TOTALMENTE COLOCADO.	CIENTO VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	123,60	0011	IP10ACPOFIC	Ud	UD. MÉS DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA DE 6X2.35 M., CON ESTRUCTURA METÁLICA MEDIANTE PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y CERRAMIENTO CHAPA NERVADA Y GALVANIZADA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA. AISLAMIENTO INTERIOR CON LANA DE VIDRIO COMBINADA CON POLIESTIRENO EXPANDIDO. REVESTIMIENTO DE P.V.C. EN SUELOS Y TABLERO MELAMINADO EN PAREDES. VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO, CON PERSIANAS CORREDERAS DE PROTECCIÓN, INCLUSO INSTALACIÓN ELÉCTRICA CON DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE ALUMBRADO Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 220 V.		105,20
0003	D27GA001	Ud	UD. TOMA TIERRA CON PICA COBRIZADA DE D=14,3 MM. Y 2 M. DE LONGITUD, CABLE DE COBRE DESNUDO DE 1X35 MM2. CLAVADA A TIERRA Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO.	VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	21,96	0012	IP10TCPREF	Ud	TRANSPORTE DE CASETA PREFABRICADA A OBRA, INCLUSO DESCARGA Y POSTERIOR RECOGIDA.	CIENTO CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	217,42
0004	D2EGA001	Ud	UD. INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 25 A. INTENSIDAD NOMINAL, TETRAPOLAR CON SENSIBILIDAD DE 0.3 A. FIJADO A PRESION Y CON DESMONTAJE INCLUIDO.	OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	84,35	0013	IP20APELECT	Ud	ACOMETIDA PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD A CASETA DE OBRA, DESDE EL CUADRO GENERAL FORMADA POR MANGUERA FLEXIBLE DE 4X4 MM2 DE TENSION NOMINAL 750 V., INCORPORANDO CONDUCTOR DE TIERRA COLOR VERDE Y AMARILLO, FIJADA SOBRE APOYOS INTERMEDIOS CADA 2,50 M. INSTALADA.	DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	96,52
0005	DESTUAIRE	Ud	UD ESTUFA DE AIRE CALIENTE.	TREINTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	30,90	0014	IP20APFONT	Ud	UD. ACOMETIDA PROVISIONAL DE FONTANERIA A CASSETAS DE OBRA.	NOVENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	77,25
0006	DEXTINTABC	Ud	UD EXTINTOR DE POLVO DE 6 KG PARA FUEGOS DE TIPO ABC.	SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	65,46	0015	IP20APSANEA	Ud	UD. ACOMETIDA PROVISIONAL DE SANEAMIENTO A CASSETAS DE OBRA.	SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	66,95
0007	DEXTINTCO2	Ud	UD EXTINTOR DE CO2 DE 6 KG	CIENTO OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	108,15	0016	IP30BOBRA	Ud	UD. BOTIQUÍN DE OBRA INSTALADO. ACORDE AL ANEXO VI A.3 DEL REAL DECRETO 486/97 DE 14 DE ABRIL	SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	40,72
0008	E28RA100	Ud	SEMI-MASCARILLA ANTIPOLVO UN FILTRO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	8,15	0017	IP30BP5M	Ud	MESA DE POLIPROPILENO PARA 6 PERSONAS CON SOPORTES METALICOS, COLOCADA	CUARENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	184,53
0009	IP10AAIDL2	Ud	MÉS DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS DE OBRA DE 4.10X1.90 M. CON DOS INODOROS, UNA DUCHA, UN LAVABO TERMO ELÉCTRICO DE 50 LITROS DE CAPACIDAD; CON LAS MISMAS CARACTERISTICAS QUE LAS OFICINAS. SUELO DE CONTRACHAPADO HIDRÓFUGO CON CAPA FENÓLICA ANTIDESLIZANTE Y RESISTENTE AL DESGASTE. PIEZAS SANITARIAS DE FIBRA DE VIDRIO ACABADAS EN GEL-COAT BLANCO Y PINTURA ANTIDESLIZANTE. PUERTAS INTERIORES DE MADERA EN LOS COMPARTIMENTOS. INSTALACIÓN DE FONTANERIA CON TUBERIAS DE POLIBUTILENO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA CORRIENTE MONOFÁSICA DE 220 V. PROTEGIDA CON INTERRUPTOR AUTOMÁTICO.	DOSCIENTOS DIEZ EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	210,64	0018	IP30BP5P	Ud	BANCO DE POLIPROPILENO PARA 5 PERSONAS CON SOPORTES METALICOS, COLOCADO. (10 USOS)	CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	21,67
										VEINTIUN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

**CUADRO DE PRECIOS 2**
**PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0019	IP30CPEVAC	Ud	UD. CAMILLA PORTÁTIL PARA EVACUACIONES, COLOCADA. (20 USOS)		6,66	0031	PC20MPS	m	MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO PARA PROTECCIÓN DE ULTRAVIOLETAS, COLOR NARANJA DE 1 M. DE ALTURA Y DOBLE ZÓCALO DEL MISMO MATERIAL, /COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. (AMORTIZACIÓN EN DOS PUESTAS). S/R.D. 485/97.		2,28
				SEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS						DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
0020	IP30DB800L	Ud	UD. DEPOSITO DE BASURAS DE 100 LITROS DE CAPACIDAD REALIZADO EN POLIETILENO INYECTADO, ACERO Y BANDAS DE CAUCHO, CON RUEDAS PARA SU TRANSPORTE, COLOCADO. (10 USOS)		17,75	0032	PP10CS	Ud	UD. CASCO DE SEGURIDAD CON DESUDADOR. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		3,00
				DIECISIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS						TRES EUROS	
0021	IP30JINDUS	Ud	UD. JABONERA DE USO INDUSTRIAL CON DOSIFICADOR DE JABÓN, EN ACERO INOXIDABLE, COLOCADA. (10 USOS)		5,96	0033	PP10GA	Ud	UD. GAFAS ANTIPOLVO TIPO VISITANTE INCOLORA, ANTIEMPAÑABES. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		2,47
				CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS						DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0022	IP30RBOTIQ	Ud	UD. REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DE OBRA.		28,87	0034	PP10GCI	Ud	UD. GAFAS CONTRA IMPACTOS ANTIRAYADURA. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		6,49
				VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS						SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0023	IP30TMINDIV	Ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL CON LLAVE DE 1.78 M. DE ALTURA COLOCADA. (10 USOS)		12,76	0035	PP10GPL	Ud	UD. GAFAS PANORÁMICAS CONTRA LÍQUIDOS CON VÁLVULAS ANTIEMPAÑANTES. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		9,27
				DOCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
0024	MO10CSH	Hr	REUNIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD, COMPUESTO POR UN TÉCNICO EN MATERIA DE SEGURIDAD CON CATEGORIA DE ENCARGADO, DOS TRABAJADORES CON CATEGORIA DE OFICIAL DE 2º, UN AYUDANTE Y UN VIGILANTE DE SEGURIDAD CON CATEGORIA DE OFICIAL DE 1º, CONSIDERANDO UNA REUNIÓN COMO MÍNIMO AL MES.		52,76	0036	PP10PA	Ud	UD. PROTECTORES AUDITIVOS. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		7,74
				CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0025	MO10ESE	Hr	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA, CONSIDERANDO UNA HORA DIARIA DE OFICIAL DE 2º Y DE AYUDANTE. S/R.D. 485/97.		39,44	0037	PP10PSPS	Ud	UD. PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		12,07
				TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						DOCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
0026	MO10LDC	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASETAS DE OBRA, CONSIDERANDO UNA LIMPIEZA POR CADA DOS SEMANAS.		30,90	0038	PP30ADC	Ud	UD. ANTICAIDAS DESLIZANTE PARA CUERDA DE 14 MM, C/MOSQUETÓN. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		180,25
				TREINTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS						CIENTO OCHENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0027	MREPREGOBR	Ud	FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, CONSIDERANDO UNA HORA A LA SEMANA Y REALIZADA POR UN ENCARGADO.		62,40	0039	PP30AF	Ud	UD. APARATO DE FRENO DE PARACAIDAS. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		62,40
				SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0028	PC10CATA	m	ML. CABLE DE SEGURIDAD PARA ATADO EN TRABAJOS DE ALTURA, SUJETO MADIANTE ANCLAJES HORMIGONADOS Y SEPARADOS CADA 2ML.//MONTAJE Y DESMONTAJE. S/R.D. 485/97.		13,58	0040	PP30ASCA	Ud	UD. CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A (SUJECCIÓN), CON CUERDA REGULABLE DE 1,8 M. CON GUARDA CABOS Y 2 MOSQUETONES. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		65,62
				TRECE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS						SESENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0029	PC10RHPH	m²	M2. RED HORIZONTAL PARA PROTECCIÓN DE HUECOS DE POLIAMIDA DE HILO DE D=4 MM. Y MALLA DE 75X75 MM. INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97.		9,09	0041	PP30ASCC	Ud	UD. ARNÉS DE SEGURIDAD CLASE C (PARACAIDAS), CON CUERDA DE 1 M. Y DOS MOSQUETONES, EN BOLSA DE TRANSPORTE. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		78,00
				NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS						SETENTA Y OCHO EUROS	
0030	PC20BTST	m	ML. BARANDILLA CON SOPORTE TIPO SARGENTO Y TRES TABLONES DE 0,20X0,07 M. EN PERÍMETRO DE FORJADOS TANTO DE PISOS COMO DE CUBIERTA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/R.D. 485/97.		7,14	0042	PP30C14P	m	CUERDA REALIZADA EN POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD DE D=14 MM. INCLUSO BARRA ARGOLLAS EN EXTREMO DE POLIMIDAS REVESTIDAS DE PVC. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		5,11
				SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS						CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
						0043	PP30CAP	Ud	UD. CUERDA DE AMARRE DE LONGITUD 1,00 MT, REALIZADO EN POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD DE 14 MM DE DIÁMETRO, / ARGOLLAS EN EXTREMOS DE POLIMIDA REVESTIDAS DE PVC. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		8,66
										OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0044	PP30CPH	Ud	UD. CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		21,67	0058	SE10BOYA	Ud	BOYA INTERMITENTE CON CÉLULA FOTOELÉCTRICA PARA SEÑALIZACIÓN NOCTURNA. COLOCADA. S/R.D. 485/97.		52,33
				VEINTIUN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0045	PP30IMPERM	Ud	UD. IMPERMEABLE DE TRABAJO. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		9,29	0059	SE10CIRIS	Ud	UD. CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 0,30X0,30 M. CON SOPORTE METÁLICO DE HIERRO GALVANIZADO 80X40X2 MM. Y 1,3 M. DE ALTURA, INCLUSO APERTURA DE POZO, HORMIGONADO, COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97.		19,04
				NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS							
0046	PP30MONOTRA	Ud	UD. MONO DE TRABAJO. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		16,10					DIECINUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
				DIECISEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS		0060	SE10CIRSS	Ud	UD. CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 0,30X0,30 M., SIN SOPORTE METÁLICO, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97.		3,17
0047	PP30MSS	Ud	UD. MANDIL DE SERRAJE PARA SOLDADOR GRADO A, 60X90 CM. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		14,42					TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
				CATORCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS		0061	SE10CPRIENT	Ud	CARTEL PROVISIONAL DE RIESGO ENTRADA OBRA/EPI'S. INCLUSO APERTURA DE POZO, HORMIGONADO, COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97.		112,92
0048	PP30PRBA	Ud	UD. PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD PERSONAL EN COLORES AMARILLO Y ROJO. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		10,30					CIENTO DOCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
				DIEZ EUROS con TREINTA CÉNTIMOS		0062	SE10SSIS	Ud	SEÑAL DE STOP TIPO OCTOGONAL DE D=600 MM. NORMALIZADA, CON SOPORTE METÁLICO DE HIERRO GALVANIZADO 80X40X2 MM. Y 1,3 M. DE ALTURA INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO, COLOCACIÓN Y DESMONTADO. (3 USOS) . S/R.D. 485/97.		77,37
0049	PP50PGLA	Ud	UD. PAR DE GUANTES DE LATEX RUGOSO ANTICORTE. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		2,78						
				DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS							
0050	PP50PGN	Ud	UD. PAR DE GUANTES DE NITRILLO ALTA-RESISTENCIA. 100% AZULTES. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		3,29					SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
				TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS		0063	SE20CB	m	ML. CINTA CORRIDA DE BALIZAMIENTO PLÁSTICA PINTADA A DOS COLORES ROJA Y BLANCA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97.		0,30
0051	PP50PGS34C	Ud	UD. PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR SERRAJE FORRADO IGNÍFUGO, LARGO 34 CM., HOMOLOGADO CE.		7,74						
				SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						CERO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
0052	PP50PMSH	Ud	UD. PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADOR AL HOMBRO SERRAJE GRADO A, HOMOLOGADO CE.		10,53	0064	SE20VCP	Ud	UD. VALLA AUTÓNOMA METÁLICA DE 2,5 M. DE LONGITUD PARA CONTENCIÓN DE PEATONES NORMALIZADA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. (20 USOS). S/R.D. 485/97.		2,62
				DIEZ EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS							
0053	PP60PBA	Ud	UD. PAR DE BOTAS AISLANTES PARA ELECTRICISTA HASTA 5.000 V. DE TENSIÓN. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		25,69					DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
				VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		0065	SYS01	Ud	BARRERA DE SEGURIDAD PORTÁTIL TIPO NEW JERSEY DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, DE 1,20X0,60X0,40 M, CON CAPACIDAD DE LASTRADO DE 150 L, COLOR ROJO O BLANCO, AMORTIZABLE EN 20 USOS.		5,40
0054	PP60PBAM	Ud	UD. PAR DE BOTAS DE AGUA MONOCOLOR. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		13,97					CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
				TRECE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS		0066	SYS02	Ud	FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR CON AMPLIO SOPORTE ABDOMINAL Y SUJECCIÓN REGULABLE MEDIANTE VELCRO, AMORTIZABLE EN 4 USOS		5,05
0055	PP60PBSP	Ud	UD. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD S3 PIEL NEGRA CON PUNTERA Y PLANTILLA METÁLICA. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		36,57					CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
				TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS		0067	SYS03	m	PROTECCIÓN FRENTE A LA CAÍDA DE CAMIONES EN BORDES DE EXCAVACIÓN, DURANTE LOS TRABAJOS DE DESCARGA DIRECTA DE HORMIGÓN O MATERIALES DE RELLENO, FORMADA POR TOPE COMPUESTO POR 1 TABLONES DE MADERA DE PINO DE 0,20X0X20 CM, AMORTIZABLES EN 4 USOS Y PERFILES DE ACERO UNE-EN 10025 S275JR, LAMINADO EN CALIENTE, DE LA SERIE IPN 200, GALVANIZADO EN CALIENTE, DE 1 M DE LONGITUD, HINCADOS EN EL TERRENO CADA 2,0 M, AMORTIZABLES EN 150 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE ACERO PARA EL ENSAMBLE DE LOS TABLONES.		17,19
0056	PP60PBSPS	Ud	UD. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD S2 SERRAJE/LONA CON PUNTERA Y METÁLICAS. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.		24,14						
				VEINTICUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS							
0057	PP60PPS	Ud	UD. PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR SERRAJE GRAD A, HOMOLOGADAS CE.		10,22					DIECISIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
				DIEZ EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS							



**CUADRO DE PRECIOS 2****PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0068	SYS04	Ud	PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA LIBRE DE 5 M, PARA PROTECCIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS, COMPUESTO POR 2 ROLLIZOS DE MADERA DE 15/20 CM DE DIÁMETRO, HINCADOS EN EL TERRENO, SEPARADOS ENTRE SÍ 6 M, AMORTIZABLES EN 5 USOS Y UNIDOS EN SU PARTE SUPERIOR MEDIANTE CABLE TENSADO DE ACERO DE 10 MM DE DIÁMETRO, SOBRE EL QUE SE SUSPENDERÁ UN CORDÓN DE BALIZAMIENTO CON GUARNALDAS REFLECTANTES DE PLÁSTICO, COLOR ROJO Y BLANCO.	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	132,16						
0069	SYS06	I	GEL HIDROALCOHÓLICO, BACTERICIDA Y VIRUCIDA, PARA LA DESINFECCIÓN DE MANOS.	CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	5,66						
0070	SYS07	Ud	JUEGO DE OREJERAS, ESTÁNDAR, COMPUESTO POR UN CASQUETE DISEÑADO PARA PRODUCIR PRESIÓN SOBRE LA CABEZA MEDIANTE UN ARNÉS Y AJUSTE CON ALMOHADILLADO CENTRAL, CON ATENUACIÓN ACÚSTICA DE 15 DB.	DIEZ EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	10,15						
0071	SYS08	UD	JUEGOS DE MUÑEQUERAS ANTVIBRATORIAS	CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	5,65						
0072	SYS28	Ud	BOTE DE 1 L O SUPERIOR CAPACIDAD DE CREMA SOLAR DE PROTECCIÓN FACTOR 50. PARA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RAYOS SOLARES.	CINCUESTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	51,50						
0073	YSB060	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 75 CM DE ALTURA, DE 1 PIEZA DE POLIETILENO CON LASTRE DE ARENA, CON 2 BANDAS REFLECTANTES DE 150 MM DE ANCHURA Y RETRORREFLECTANCIA NIVEL 1 (E.G.), AMORTIZABLE EN 10 USOS. INCLUSO ARENA UTILIZADA PARA EL LASTRADO DE LAS PIEZAS, MANTENIMIENTO EN CONDICIONES SEGURAS DURANTE TODO EL PERIODO DE TIEMPO QUE SE REQUIERA Y DESMONTAJE.	DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	2,65						

Zaragoza, julio de 2024



D. Daniel Cameo Moreno

Colegiado Nº 1059 del Colegio Oficial de Ingenieros

Agrónomos de Aragón, Navarra y País Vasco

## **MEDICIONES**

# MEDICIONES

## PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
<b>CAPÍTULO 1 SEGURIDAD Y SALUD</b>																
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>																
PP10GCI	<b>Ud Gafas contra impactos.</b> UD. GAFAS CONTRA IMPACTOS ANTIRAYADURA. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.							PP50PGS34C	<b>Ud Par guantes soldador 34 cm</b> UD. PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR SERRAJE FORRADO IGNÍFUGO, LARGO 34 CM., HOMOLOGADO CE.							
	Nº trabajadores	4				4,000			Nº trabajadores (especialista soldador)	1				1,000	1,00	
							4,00									
PP10GA	<b>Ud Gafas antipolvo.</b> UD. GAFAS ANTIPOLVO TIPO VISITANTE INCOLORA, ANTIEMPAÑABES. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.							PP50PGLA	<b>Ud Par guantes latex anticor.</b> UD. PAR DE GUANTES DE LATEX RUGOSO ANTICORTE. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.							
	Nº trabajadores	4				4,000			Nº trabajadores	4				4,000	4,00	
							4,00									
PP10GPL	<b>Ud Gafas panorámicas líquidos</b> UD. GAFAS PANORÁMICAS CONTRA LÍQUIDOS CON VÁLVULAS ANTIEMPAÑANTES. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.							PP50PGN	<b>Ud Par guantes nitrilo 100%</b> UD. PAR DE GUANTES DE NITRILLO ALTA-RESISTENCIA. 100% AZULTES. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.							
	Nº trabajadores	4				4,000			Nº trabajadores	4				4,000	4,00	
							4,00									
E28RA100	<b>Ud Semi mascarilla antipolvo 1filtro</b> SEMI-MASCARILLA ANTIPOLVO UN FILTRO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.							PP60PBSPS	<b>Ud Par botas segur.punt.serr.</b> UD. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD S2 SERRAJE/LONA CON PUNTERA Y METÁLICAS. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.							
	Nº trabajadores	4				4,000			Nº trabajadores	2				2,000	2,00	
							4,00									
PP10PA	<b>Ud Protectores auditivos.</b> UD. PROTECTORES AUDITIVOS. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.							PP60PBSPP	<b>Ud Par botas segur.punt.piel</b> UD. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD S3 PIEL NEGRA CON PUNTERA Y PLANTILLA METÁLICA. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.							
	Nº trabajadores	4				4,000			Nº trabajadores	2				2,000	2,00	
							4,00									
PP30MSS	<b>Ud Mandil soldador serraaje</b> UD. MANDIL DE SERRAJE PARA SOLDADOR GRADO A, 60X90 CM. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.							PP60PBA	<b>Ud Par botas aislantes.</b> UD. PAR DE BOTAS AISLANTES PARA ELECTRICISTA HASTA 5.000 V. DE TENSIÓN. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.							
	Nº trabajadores (especialista soldador)	1				1,000			Nº trabajadores (especialista electricista)	2				2,000	2,00	
							1,00									
PP50PMSH	<b>Ud Par manguitos soldador h.</b> UD. PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADOR AL HOMBRO SERRAJE GRADO A, HOMOLOGADO CE.							PP60PBAM	<b>Ud Par de botas de agua. Monocolor</b> UD. PAR DE BOTAS DE AGUA MONOCOLOR. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.							
	Nº trabajadores (especialista soldador)	1				1,000			Nº trabajadores	2				2,000	2,00	
							1,00									
PP60PPS	<b>Ud Par polainas soldador</b> UD. PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR SERRAJE GRAD A, HOMOLOGADAS CE.							PP10CS	<b>Ud Casco de seguridad.</b> UD. CASCO DE SEGURIDAD CON DESUDADOR. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.							
	Nº trabajadores (especialista soldador)	1				1,000			Nº trabajadores	4				4,000	4,00	
							1,00		extra	1				1,000	1,00	
							1,00									
PP10PSPS	<b>Ud Pant.segurid. para soldadura.</b> UD. PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.							PP30MONO-TRA	<b>Ud Mono de trabajo.</b> UD. MONO DE TRABAJO. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.							
	Nº trabajadores (especialista soldador)	1				1,000			Nº trabajadores	2				2,000	2,00	
							1,00									

# MEDICIONES

## PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
PP30IMPERM	<b>Ud Impermeable.</b> UD. IMPERMEABLE DE TRABAJO. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92. Nº trabajadores	2				2,000	2,00	SYS02	<b>Ud Faja de protección lumbar</b> FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR CON AMPLIO SOPORTE ABDOMINAL Y SUJECCIÓN REGULABLE MEDIANTE VELCRO, AMORTIZABLE EN 4 USOS	4				4,000	4,00
PP30PRBA	<b>Ud Peto reflectante but./amar.</b> UD. PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD PERSONAL EN COLORES AMARILLO Y ROJO. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92. Nº trabajadores extra	4 1				4,000 1,000	5,00	SYS07	<b>Ud Juego de orejeras con atenuación acústica de 15 dB</b> JUEGO DE OREJERAS, ESTÁNDAR, COMPUESTO POR UN CASQUETE DISEÑADO PARA PRODUCIR PRESIÓN SOBRE LA CABEZA MEDIANTE UN ARNÉS Y AJUSTE CON ALMOHADILLADO CENTRAL, CON ATENUACIÓN ACÚSTICA DE 15 DB.	2				2,000	2,00
PP30ASCA	<b>Ud Cinturon seguridad clase a.</b> UD. CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A (SUJECCIÓN), CON CUERDA REGULABLE DE 1,8 M. CON GUARDA CABOS Y 2 MOSQUETONES. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92. Nº trabajadores	1				1,000	1,00	SYS08	<b>UD Muñequeras Antivibratorias</b> JUEGOS DE MUÑEQUERAS ANTIVIBRATORIAS	1				1,000	1,00
PP30ASCC	<b>Ud Arnes de seguridad clase c</b> UD. ARNÉS DE SEGURIDAD CLASE C (PARACAIDAS), CON CUERDA DE 1 M. Y DOS MOSQUETONES, EN BOLSA DE TRANSPORTE. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92. Nº trabajadores	1				1,000	1,00	SYS28	<b>Ud Crema solar</b> BOTE DE 1 L O SUPERIOR CAPACIDAD DE CREMA SOLAR DE PROTECCIÓN FACTOR 50. PARA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RAYOS SOLARES. cantidad	1				1,000	1,00
PP30ADC	<b>Ud Anticaídas deslizante cuerdas</b> UD. ANTICAÍDAS DESLIZANTE PARA CUERDA DE 14 MM, C/MOSQUETÓN. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92. Nº trabajadores	1				1,000	1,00	<b>SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>							
PP30AF	<b>Ud Aparato freno.</b> UD. APARATO DE FRENO DE PARACAIDAS. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92. Nº trabajadores	1				1,000	1,00	SE10CPRIENT	<b>Ud Cartel provisional riesgo entrada obra/EPI's</b> CARTEL PROVISIONAL DE RIESGO ENTRADA OBRA/EPI'S. INCLUSO APERTURA DE POZO, HORMIGONADO, COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97.  ACCESOS A OBRA Nº carteles acceso BPC y EB Nº carteles acceso BE Nº carteles acceso OBRA RED	1 1 1				1,000 1,000 1,000	3,00
PP30C14P	<b>m Cuerda d=14mm poliamida</b> CUERDA REALIZADA EN POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD DE D=14 MM. INCLUSO BARRA ARGOLLAS EN EXTREMO DE POLIMIDAS REVESTIDAS DE PVC. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	6				6,000	6,00	SE10SSIS	<b>Ud Señal Stop con soporte</b> SEÑAL DE STOP TIPO OCTOGONAL DE D=600 MM. NORMALIZADA, CON SOPORTE METÁLICO DE HIERRO GALVANIZADO 80X40X2 MM. Y 1,3 M. DE ALTURA INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO, COLOCACIÓN Y DESMONTADO. (3 USOS) . S/R.D. 485/97.	2				2,000	2,00
PP30CPH	<b>Ud Cinturon portaherramientas.</b> UD. CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92. Nº trabajadores	2				2,000	2,00	SE10CIRIS	<b>Ud Cartel indicat.riesgo con soporte</b> UD. CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 0,30X0,30 M. CON SOPORTE METÁLICO DE HIERRO GALVANIZADO 80X40X2 MM. Y 1,3 M. DE ALTURA, INCLUSO APERTURA DE POZO, HORMIGONADO, COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97.	1				1,000	1,00
PP30CAP	<b>Ud Cuerda amarre poliamida 1m</b> UD. CUERDA DE AMARRE DE LONGITUD 1,00 MT, REALIZADO EN POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD DE 14 MM DE DIÁMETRO, / ARGOLLAS EN EXTREMOS DE POLIMIDA REVESTIDAS DE PVC. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92. Nº trabajadores	2				2,000	2,00	SE10CIRSS	<b>Ud Cartel indicat.riesgo sin soporte</b> UD. CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 0,30X0,30 M., SIN SOPORTE METÁLICO, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97.	1				1,000	1,00



# MEDICIONES

## PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SE10BOYA	<b>Ud</b> <b>Boya intermitente con célula</b> BOYA INTERMITENTE CON CÉLULA FOTOELÉCTRICA PARA SEÑALIZACIÓN NOCTURNA. COLOCADA. S/R.D. 485/97. Nº puntos con riesgo especial	1	2,000			2,000	2,00	MO10ESE	<b>Hr</b> <b>Equipo de Señalización</b> H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA, CONSIDERANDO UNA HORA DIARIA DE OFICIAL DE 2º Y DE AYUDANTE. S/R.D. 485/97. En proximidades vías de circulación En otros puntos singulares	15 3				15,000 3,000	18,00
SE20VCP	<b>Ud</b> <b>Valla contencion peatones.</b> UD. VALLA AUTÓNOMA METÁLICA DE 2,5 M. DE LONGITUD PARA CONTENCIÓN DE PEATONES NORMALIZADA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. (20 USOS). S/R.D. 485/97.	2				2,000	2,00	SYS01	<b>Ud</b> <b>Barrera New Jersey</b> BARRERA DE SEGURIDAD PORTÁTIL TIPO NEW JERSEY DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, DE 1,20X0,60X0,40 M, CON CAPACIDAD DE LASTRADO DE 150 L, COLOR ROJO O BLANCO, AMORTIZABLE EN 20 USOS.						
SE20CB	<b>m</b> <b>Cinta de balizamiento r/b.</b> ML. CINTA CORRIDA DE BALIZAMIENTO PLÁSTICA PINTADA A DOS COLORES ROJA Y BLANCA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97. ZANJAS Obra de toma Admision BPC Impulsion BE Red PERIMETRAL Balsa BPC Balsa BE Estacion Bombeo Puntos singulares	1 2 2 6 0,5 0,5 2 1	50,000 50,000 50,000 50,000 50,000 50,000 50,000 50,000			50,000 100,000 100,000 300,000 25,000 25,000 100,000 50,000	750,00	SYS03	<b>m</b> <b>Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación</b> PROTECCIÓN FRENTE A LA CAÍDA DE CAMIONES EN BORDES DE EXCAVACIÓN, DURANTE LOS TRABAJOS DE DESCARGA DIRECTA DE HORMIGÓN O MATERIALES DE RELLENO, FORMADA POR TOPE COMPUESTO POR 1 TABLONES DE MADERA DE PINO DE 0,20X0X20 CM, AMORTIZABLES EN 4 USOS Y PERFILES DE ACERO UNE-EN 10025 S275JR, LAMINADO EN CALIENTE, DE LA SERIE IPN 200, GALVANIZADO EN CALIENTE, DE 1 M DE LONGITUD, HINCADOS EN EL TERRENO CADA 2,0 M, AMORTIZABLES EN 150 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE ACERO PARA EL ENSAMBLE DE LOS TABLONES.	1				1,000	1,00
PC10RHPH	<b>m²</b> <b>Red horizontal protec.huecos.</b> M2. RED HORIZONTAL PARA PROTECCIÓN DE HUECOS DE POLIAMIDA DE HILO DE D=4 MM. Y MALLA DE 75X75 MM. INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97. SOLERAS Estacion bombeo (8x5 m)	1	10,000	7,000		70,000	70,00	YSB060	<b>Ud</b> <b>Cono de balizamiento</b> CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 75 CM DE ALTURA, DE 1 PIEZA DE POLIETILENO CON LASTRE DE ARENA, CON 2 BANDAS REFLECTANTES DE 150 MM DE ANCHURA Y RETRORREFLECTANCIA NIVEL 1 (E.G.), AMORTIZABLE EN 10 USOS. INCLUSO ARENA UTILIZADA PARA EL LASTRADO DE LAS PIEZAS, MANTENIMIENTO EN CONDICIONES SEGURAS DURANTE TODO EL PERIODO DE TIEMPO QUE SE REQUIERA Y DESMONTAJE.	5				5,000	5,00
PC20BTST	<b>m</b> <b>Barandilla tipo sargto. tabl.</b> ML. BARANDILLA CON SOPORTE TIPO SARGENTO Y TRES TABLONES DE 0,20X0,07 M. EN PERÍMETRO DE FORJADOS TANTO DE PISOS COMO DE CUBIERTA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/R.D. 485/97. SOLERAS Estacion bombeo	2	2,000			4,000	4,00	SYS04	<b>Ud</b> <b>Pórtico de limitación de altura libre de 5 m,</b> PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA LIBRE DE 5 M, PARA PROTECCIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS, COMPUESTO POR 2 ROLLIZOS DE MADERA DE 15/20 CM DE DIÁMETRO, HINCADOS EN EL TERRENO, SEPARADOS ENTRE SÍ 6 M, AMORTIZABLES EN 5 USOS Y UNIDOS EN SU PARTE SUPERIOR MEDIANTE CABLE TENSADO DE ACERO DE 10 MM DE DIÁMETRO, SOBRE EL QUE SE SUSPENDERÁ UN CORDÓN DE BALIZAMIENTO CON GUIRNALDAS REFLECTANTES DE PLÁSTICO, COLOR ROJO Y BLANCO.	1				1,000	1,00
PC20MPS	<b>m</b> <b>Malla polietileno seguridad</b> MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO PARA PROTECCIÓN DE ULTRAVIOLETAS, COLOR NARANJA DE 1 M. DE ALTURA Y DOBLE ZÓCALO DEL MISMO MATERIAL, I/COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. (AMORTIZACIÓN EN DOS PUESTAS). S/R.D. 485/97. SOLERAS Estacion bombeo	1	5,000			5,000	5,00	SYS06	<b>I</b> <b>Gel hidroalcohólico virucida</b> GEL HIDROALCOHÓLICO, BACTERICIDA Y VIRUCIDA, PARA LA DESINFECCIÓN DE MANOS.	2				2,000	2,00
PC10CATA	<b>m</b> <b>Cable de atado trab.altura</b> ML. CABLE DE SEGURIDAD PARA ATADO EN TRABAJOS DE ALTURA, SUJETO MADIANTE ANCLAJES HORMIGONADOS Y SEPARADOS CADA 2ML.I/MONTAJE Y DESMONTAJE. S/R.D. 485/97.	20				20,000	20,00								

# MEDICIONES

## PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 INSTALACIONES PROVISIONALES</b>															
IP20APELECT	<b>Ud Acomet.prov.elect.a caseta.</b> ACOMETIDA PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD A CASETA DE OBRA, DESDE EL CUADRO GENERAL FORMADA POR MANGUERA FLEXIBLE DE 4X4 MM2 DE TENSIÓN NOMINAL 750 V., INCORPORANDO CONDUCTOR DE TIERRA COLOR VERDE Y AMARILLO, FIJADA SOBRE APOYOS INTERMEDIOS CADA 2,50 M. INSTALADA.							IP10TCPREF	<b>Ud Transporte caseta prefabricad</b> TRANSPORTE DE CASETA PREFABRICADA A OBRA, INCLUSO DESCARGA Y POSTERIOR RECOGIDA.						
	Caseta	1				1,000			Caseta Vestuarios	1				1,000	
							1,00		Caseta Comedor	1				1,000	
									Caseta Aseos	1				1,000	
															3,00
IP20APFONT	<b>Ud Acomet.prov.fontan.a caseta.</b> UD. ACOMETIDA PROVISIONAL DE FONTANERIA A CASETAS DE OBRA.							IP30TMINDIV	<b>Ud Taquilla metalica individual.</b> TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL CON LLAVE DE 1.78 M. DE ALTURA COLOCADA. (10 USOS)						
	Caseta	1				1,000			Nº trabajadores	4				4,000	
							1,00		Para eventuales	1				1,000	
															5,00
IP20APSANEA	<b>Ud Acomet.prov.saneamt.a caseta.</b> UD. ACOMETIDA PROVISIONAL DE SANEAMIENTO A CASETAS DE OBRA.							IP30BP5P	<b>Ud Banco polipropileno 5 pers.</b> BANCO DE POLIPROPILENO PARA 5 PERSONAS CON SOPORTES METALICOS, COLOCADO. (10 USOS)						
	Caseta	1				1,000				1				1,000	
							1,00								1,00
IP10ACPCO-ME	<b>Ud Alquiler caseta p.vestuarios.</b> MÉS DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS DE OBRA DE 6X2.35 M., CON ESTRUCTURA METÁLICA MEDIANTE PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y CERRAMIENTO CHAPA NERVADA Y GALVANIZADA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA. AISLAMIENTO INTERIOR CON LANA DE VIDRIO COMBINADA CON POLIESTIRENO EXPANDIDO. REVESTIMIENTO DE P.V.C. EN SUELOS Y TABLERO MELAMINADO EN PAREDES. VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO, CON PERSIANAS CORREDERAS DE PROTECCIÓN, INCLUSO INSTALACIÓN ELÉCTRICA CON DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE ALUMBRADO Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 220 V.							IP30JINDUS	<b>Ud Jabonera industrial.</b> UD. JABONERA DE USO INDUSTRIAL CON DOSIFICADOR DE JABÓN, EN ACERO INOXIDABLE, COLOCADA. (10 USOS)						
	Alquiler caseta	1	6,000			6,000			Por aseo	1				1,000	
							6,00								1,00
IP10AAIDL2	<b>Ud A.a/2inod,ducha,lav.,termo</b> MÉS DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS DE OBRA DE 4.10X1.90 M. CON DOS INODOROS, UNA DUCHA, UN LAVABO TERMO ELÉCTRICO DE 50 LITROS DE CAPACIDAD; CON LAS MISMAS CARACTERISTICAS QUE LAS OFICINAS. SUELO DE CONTRACHAPADO HIDRÓFUGO CON CAPA FENÓLICA ANTIDESLIZANTE Y RESISTENTE AL DESGASTE. PIEZAS SANITARIAS DE FIBRA DE VIDRIO ACABADAS EN GEL-COAT BLANCO Y PINTURA ANTIDESLIZANTE. PUERTAS INTERIORES DE MADERA EN LOS COMPARTIMENTOS. INSTALACIÓN DE FONTANERIA CON TUBERIAS DE POLIBUTILENO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA CORRIENTE MONOFÁSICA DE 220 V. PROTEGIDA CON INTERRUPTOR AUTOMÁTICO.							IP30DB800L	<b>Ud Deposito de basuras de 100 l.</b> UD. DEPOSITO DE BASURAS DE 100 LITROS DE CAPACIDAD REALIZADO EN POLIETILENO INYECTADO, ACERO Y BANDAS DE CAUCHO, CON RUEDAS PARA SU TRANSPORTE, COLOCADO. (10 USOS)						
	Alquiler casetas	1	6,000			6,000			Junto a caseta	2				2,000	
							6,00								2,00
IP10ACPOFIC	<b>Ud Alquiler caseta prefa.comedor</b> UD. MÉS DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA DE 6X2.35 M., CON ESTRUCTURA METÁLICA MEDIANTE PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y CERRAMIENTO CHAPA NERVADA Y GALVANIZADA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA. AISLAMIENTO INTERIOR CON LANA DE VIDRIO COMBINADA CON POLIESTIRENO EXPANDIDO. REVESTIMIENTO DE P.V.C. EN SUELOS Y TABLERO MELAMINADO EN PAREDES. VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO, CON PERSIANAS CORREDERAS DE PROTECCIÓN, INCLUSO INSTALACIÓN ELÉCTRICA CON DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE ALUMBRADO Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 220 V.							MO10LDC	<b>Ud Limpieza y desinfeccion caset.</b> LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASETAS DE OBRA, CONSIDERANDO UNA LIMPIEZA POR CADA DOS SEMANAS.						
	alquiler caseta	1	6,000			6,000			2 limpiezas/mes	2	6,000			12,000	
							6,00								12,00
								DEXTINTABC	<b>Ud Extintor polvo 6Kg ABC</b> UD EXTINTOR DE POLVO DE 6 KG PARA FUEGOS DE TIPO ABC.						
									En casetas	1				1,000	
															1,00
								DEXTINTCO2	<b>Ud Extintor CO2 6 Kg</b> UD EXTINTOR DE CO2 DE 6 KG						
									En casetas	1				1,000	
															1,00
								DESTUAIRE	<b>Ud Estufa de aire</b> UD ESTUFA DE AIRE CALIENTE.						
									En casetas	1				1,000	
															1,00

## MEDICIONES

### PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ANEM-TFA42	<b>Ud Anemometro</b> ANEMÓMETRO PORTÁTIL DIGITAL DE HÉLICE DIRECCIONAL CON TERMÓMETRO. PRECISA ENFRENTARLO AL VIENTO PARA UNA CORRECTA LECTURA. INDICA LA VELOCIDAD DEL VIENTO ACTUAL COMO PROMEDIO DE LOS ÚLTIMOS 4 SEGUNDOS, PUDIENDO AJUSTARSE ENTRE 2 Y 10 SEG. INDICA LA VELOCIDAD DEL VIENTO MÁXIMA Y MEDIA DESDE EL ENCENDIDO. UNIDADES DE MEDIDA: BEAUFORT (BARRAS GRÁFICAS), NUDOS, MPH, M/SEG Y KM/H. RANGO DE MEDIDA: 0,2 A 30 M/SEG.	1				1,000	1,00	<b>SUBCAPÍTULO 01.04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>							
								IP30BOBRA	<b>Ud Botiquin de obra.</b> UD. BOTIQUÍN DE OBRA INSTALADO. ACORDE AL ANEXO VI A.3 DEL REAL DECRETO 486/97 DE 14 DE ABRIL	1				1,000	1,00
								IP30RBOTIQ	<b>Ud Reposicion de botiquin.</b> UD. REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DE OBRA.	1				1,000	1,00
								IP30CPEVAC	<b>Ud Camilla portatil evacuaciones</b> UD. CAMILLA PORTÁTIL PARA EVACUACIONES, COLOCADA. (20 USOS)	1				1,000	1,00
D27GA001	<b>Ud Toma tierra (pica)</b> UD. TOMA TIERRA CON PICA COBRIZADA DE D=14,3 MM. Y 2 M. DE LONGITUD, CABLE DE COBRE DESNUDO DE 1X35 MM2. CLAVADA A TIERRA Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO.	1				1,000	1,00	<b>SUBCAPÍTULO 01.05 FORMACIÓN Y REUNIONES INFORMATIVAS</b>							
D2EGA001	<b>Ud Interruptor diferencial 25 A.</b> UD. INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 25 A. INTENSIDAD NOMINAL, TETRAPOLAR CON SENSIBILIDAD DE 0.3 A. FIJADO A PRESION Y CON DESMONTAJE INCLUIDO.	1				1,000	1,00	MO10CSH	<b>Hr Reunión de Seguridad y Salud</b> REUNIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD, COMPUESTO POR UN TÉCNICO EN MATERIA DE SEGURIDAD CON CATEGORIA DE ENCARGADO, DOS TRABAJADORES CON CATEGORIA DE OFICIAL DE 2º, UN AYUDANTE Y UN VIGILANTE DE SEGURIDAD CON CATEGORIA DE OFICIAL DE 1º, CONSIDERANDO UNA REUNIÓN COMO MÍNIMO AL MES.						
									Reunion mensual (1 hora)	6		1,000			6,000
									Reunion extraordinaria	1					1,000
															7,00
CALEM-TFA42	<b>Ud Calienta comidas 600W</b> CALIENTA COMIDAS DE TIPO MICROONDAS, DE POTENCIA 600 W. TOTALMENTE COLOCADO.							MREPREOBR	<b>Ud Mes de recurso preventivo en obra</b> FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, CONSIDERANDO UNA HORA A LA SEMANA Y REALIZADA POR UN ENCARGADO.						
									Meses obra	6					6,000
															6,00
															1,00
IP30BP5M	<b>Ud Mesa polipropileno 6 pers.</b> MESA DE POLIPROPILENO PARA 6 PERSONAS CON SOPORTES METALICOS, COLOCADA														
									Comedor	1		1,000			1,000
															1,00

## **PRESUPUESTOS PARCIALES**



# PRESUPUESTOS

## PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE		
<b>CAPÍTULO 1 SEGURIDAD Y SALUD</b>																					
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>																					
PP10GCI	<b>Ud Gafas contra impactos.</b> UD. GAFAS CONTRA IMPACTOS ANTIRAYADURA. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.									PP50PGLA	<b>Ud Par guantes latex anticor.</b> UD. PAR DE GUANTES DE LATEX RUGOSO ANTICORTE. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.										
	Nº TRABAJADORES	4					4,000				Nº TRABAJADORES	4					4,000				
								4,00	6,49	25,96								1,00	7,74	7,74	
PP10GA	<b>Ud Gafas antipolvo.</b> UD. GAFAS ANTIPOLVO TIPO VISITANTE INCOLORA, ANTIEMPAÑABES. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.									PP50PGN	<b>Ud Par guantes nitrilo 100%</b> UD. PAR DE GUANTES DE NITRILLO ALTA-RESISTENCIA. 100% AZULTES. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.										
	Nº TRABAJADORES	4					4,000				Nº TRABAJADORES	4					4,000				
								4,00	2,47	9,88								4,00	2,78	11,12	
PP10GPL	<b>Ud Gafas panorámicas líquidos</b> UD. GAFAS PANORÁMICAS CONTRA LÍQUIDOS CON VÁLVULAS ANTIEMPAÑANTES. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.									PP60PBSPS	<b>Ud Par botas segur.punt.serr.</b> UD. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD S2 SERRAJE/LONA CON PUNTERA Y METÁLICAS. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.										
	Nº TRABAJADORES	4					4,000				Nº TRABAJADORES	2					2,000				
								4,00	9,27	37,08								2,00	24,14	48,28	
E28RA100	<b>Ud Semi mascara antipolvo 1filtro</b> SEMI-MASCARILLA ANTIPOLVO UN FILTRO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.									PP60PBSPP	<b>Ud Par botas segur.punt.piel</b> UD. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD S3 PIEL NEGRA CON PUNTERA Y PLANTILLA METÁLICA. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.										
	Nº TRABAJADORES	4					4,000				Nº TRABAJADORES	2					2,000				
								4,00	8,15	32,60								2,00	36,57	73,14	
PP10PA	<b>Ud Protectores auditivos.</b> UD. PROTECTORES AUDITIVOS. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.									PP60PBA	<b>Ud Par botas aislantes.</b> UD. PAR DE BOTAS AISLANTES PARA ELECTRICISTA HASTA 5.000 V. DE TENSIÓN. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.										
	Nº TRABAJADORES	4					4,000				Nº TRABAJADORES (ESPECIALISTA ELECTRICISTA)	2					2,000				
								4,00	7,74	30,96								2,00	25,69	51,38	
PP30MSS	<b>Ud Mandil soldador serraje</b> UD. MANDIL DE SERRAJE PARA SOLDADOR GRADO A, 60X90 CM. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.									PP60PBAM	<b>Ud Par de botas de agua. Monocolor</b> UD. PAR DE BOTAS DE AGUA MONOCOLOR. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.										
	Nº TRABAJADORES (ESPECIALISTA SOLDADOR)	1					1,000				Nº TRABAJADORES	2					2,000				
								1,00	14,42	14,42								2,00	13,97	27,94	
PP50PMSH	<b>Ud Par manguitos soldador h.</b> UD. PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADOR AL HOMBRO SERRAJE GRADO A, HOMOLOGADO CE.									PP10CS	<b>Ud Casco de seguridad.</b> UD. CASCO DE SEGURIDAD CON DESUDADOR. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.										
	Nº TRABAJADORES (ESPECIALISTA SOLDADOR)	1					1,000				Nº TRABAJADORES	4					4,000				
								1,00	10,53	10,53	EXTRA	1					1,000				
																		5,00	3,00	15,00	
PP60PPS	<b>Ud Par polainas soldador</b> UD. PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR SERRAJE GRAD A, HOMOLOGADAS CE.									PP30MONOTRA	<b>Ud Mono de trabajo.</b> UD. MONO DE TRABAJO. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.										
	Nº TRABAJADORES (ESPECIALISTA SOLDADOR)	1					1,000				Nº TRABAJADORES	2					2,000				
								1,00	10,22	10,22								2,00	16,10	32,20	
PP10PSPS	<b>Ud Pant.segurid. para soldadura.</b> UD. PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.									PP30IMPERM	<b>Ud Impermeable.</b> UD. IMPERMEABLE DE TRABAJO. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.										
	Nº TRABAJADORES (ESPECIALISTA SOLDADOR)	1					1,000				Nº TRABAJADORES	2					2,000				
								1,00	12,07	12,07								2,00	9,29	18,58	
PP50PGS34C	<b>Ud Par guantes soldador 34 cm</b> UD. PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR SERRAJE FORRADO IGNÍFUGO, LARGO 34 CM., HOMOLOGADO CE.																				

# PRESUPUESTOS

## PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE		
PP30PRBA	<b>Ud Peto reflectante but./amar.</b> UD. PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD PERSONAL EN COLORES AMARILLO Y ROJO. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.									SYS07	<b>Ud Juego de orejeras con atenuación acústica de 15 dB</b> JUEGO DE OREJERAS, ESTÁNDAR, COMPUESTO POR UN CASQUETE DISEÑADO PARA PRODUCIR PRESIÓN SOBRE LA CABEZA MEDIANTE UN ARNÉS Y AJUSTE CON ALMOHADILLADO CENTRAL, CON ATENUACIÓN ACÚSTICA DE 15 DB.										
	Nº TRABAJADORES						4														
	EXTRA						1										2			2,00	
									5,00											10,15	51,50
PP30ASCA	<b>Ud Cinturon seguridad clase a.</b> UD. CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A (SUJECCIÓN), CON CUERDA REGULABLE DE 1,8 M. CON GUARDA CABOS Y 2 MOSQUETONES. CERTIFICADO CE. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.									SYS08	<b>UD Muñequeras Antivibratorias</b> JUEGOS DE MUÑEQUERAS ANTIVIBRATORIAS										
	Nº TRABAJADORES						1										1			1,00	
									1,00											5,65	65,62
																					65,62
PP30ASCC	<b>Ud Arnes de seguridad clase c</b> UD. ARNÉS DE SEGURIDAD CLASE C (PARACAIDAS), CON CUERDA DE 1 M. Y DOS MOSQUETONES, EN BOLSA DE TRANSPORTE. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.									SYS28	<b>Ud Crema solar</b> BOTE DE 1 L O SUPERIOR CAPACIDAD DE CREMA SOLAR DE PROTECCIÓN FACTOR 50. PARA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RAYOS SOLARES.										
	Nº TRABAJADORES						1										1			1,00	
									1,00											51,50	78,00
																					78,00
PP30ADC	<b>Ud Anticaidas deslizante cuerdas</b> UD. ANTICAIDAS DESLIZANTE PARA CUERDA DE 14 MM, C/MOSQUETÓN. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.																				
	Nº TRABAJADORES						1														
									1,00												180,25
																					180,25
PP30AF	<b>Ud Aparato freno.</b> UD. APARATO DE FRENO DE PARACAIDAS. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.																				
	Nº TRABAJADORES						1														
									1,00												62,40
																					62,40
PP30C14P	<b>m Cuerda d=14mm poliamida</b> CUERDA REALIZADA EN POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD DE D=14 MM. INCLUSO BARRA ARGOLLAS EN EXTREMO DE POLIMIDAS REVESTIDAS DE PVC. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.																				
							6														
									6,00												5,11
																					30,66
PP30CPH	<b>Ud Cinturon portaherramientas.</b> UD. CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.																				
	Nº TRABAJADORES						2														
									2,00												21,67
																					43,34
PP30CAP	<b>Ud Cuerda amarre poliamida 1m</b> UD. CUERDA DE AMARRE DE LONGITUD 1,00 MT, REALIZADO EN POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD DE 14 MM DE DIÁMETRO, Y ARGOLLAS EN EXTREMOS DE POLIMIDA REVESTIDAS DE PVC. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.																				
	Nº TRABAJADORES						2														
									2,00												8,66
																					17,32
SYS02	<b>Ud Faja de protección lumbar</b> FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR CON AMPLIO SOPORTE ABDOMINAL Y SUJECCIÓN REGULABLE MEDIANTE VELCRO, AMORTIZABLE EN 4 USOS																				
							4														
									4,00												5,05
																					20,20
										<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES..</b>											
										<b>1.109,00</b>											
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>																					
SE10CPRIENT	<b>Ud Cartel provisional riesgo entrada obra/EPI's</b> CARTEL PROVISIONAL DE RIESGO ENTRADA OBRA/EPIS. INCLUSO APERTURA DE POZO, HORMIGONADO, COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97.																				
	ACCESOS A OBRA																				
	Nº CARTELES ACCESO BPC Y EB						1														1,00
	Nº CARTELES ACCESO BE						1														1,00
	Nº CARTELES ACCESO OBRA RED						1														1,00
																					3,00
																					112,92
																					338,76
SE10SSIS	<b>Ud Señal Stop con soporte</b> SEÑAL DE STOP TIPO OCTOGONAL DE D=600 MM. NORMALIZADA, CON SOPORTE METÁLICO DE HIERRO GALVANIZADO 80X40X2 MM. Y 1,3 M. DE ALTURA INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO, COLOCACIÓN Y DESMONTADO. (3 USOS) . S/R.D. 485/97.																				
							2														
																					2,00
																					77,37
																					154,74
SE10CIRIS	<b>Ud Cartel indicat.riesgo con soporte</b> UD. CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 0,30X0,30 M. CON SOPORTE METÁLICO DE HIERRO GALVANIZADO 80X40X2 MM. Y 1,3 M. DE ALTURA, INCLUSO APERTURA DE POZO, HORMIGONADO, COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97.																				
							1														
																					1,00
																					19,04
																					19,04
SE10CIRSS	<b>Ud Cartel indicat.riesgo sin soporte</b> UD. CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 0,30X0,30 M., SIN SOPORTE METÁLICO, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97.																				
							1														
																					1,00
																					3,17
																					3,17
SE10BOYA	<b>Ud Boya intermitente con célula</b> BOYA INTERMITENTE CON CÉLULA FOTOELÉCTRICA PARA SEÑALIZACIÓN NOCTURNA. COLOCADA. S/R.D. 485/97.																				
	Nº PUNTOS CON RIESGO ESPECIAL						1	2,000													2,000
																					2,00
																					52,33
																					104,66

# PRESUPUESTOS

## PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE																			
SE20VCP	<b>Ud Valla contencion peatones.</b> UD. VALLA AUTÓNOMA METÁLICA DE 2,5 M. DE LONGITUD PARA CONTENCIÓN DE PEATONES NORMALIZADA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. (20 USOS). S/R.D. 485/97.						2		2,000	SYS01	<b>Ud Barrera New Jersey</b> BARRERA DE SEGURIDAD PORTÁTIL TIPO NEW JERSEY DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, DE 1,20X0,60X0,40 M, CON CAPACIDAD DE LASTRADO DE 150 L, COLOR ROJO O BLANCO, AMORTIZABLE EN 20 USOS.						2		2,000																			
							2,00	2,62	5,24																													
SE20CB	<b>m Cinta de balizamiento r/b.</b> ML. CINTA CORRIDA DE BALIZAMIENTO PLÁSTICA PINTADA A DOS COLORES ROJA Y BLANCA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97. ZANJAS OBRA DE TOMA ADMISION BPC IMPULSION BE RED PERIMETRAL BALSA BPC BALSA BE ESTACION BOMBEO PUNTOS SINGUALES						1 2 2 6  0,5 0,5 2 1	50,000 50,000 50,000 50,000  50,000 50,000 50,000 50,000	50,000 100,000 100,000 300,000  25,000 25,000 100,000 50,000		SYS03	<b>m Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación</b> PROTECCIÓN FRENTE A LA CAÍDA DE CAMIONES EN BORDES DE EXCAVACIÓN, DURANTE LOS TRABAJOS DE DESCARGA DIRECTA DE HORMIGÓN O MATERIALES DE RELLENO, FORMADA POR TOPE COMPUESTO POR 1 TABLONES DE MADERA DE PINO DE 0,20X0X20 CM, AMORTIZABLES EN 4 USOS Y PERFILES DE ACERO UNE-EN 10025 S275JR, LAMINADO EN CALIENTE, DE LA SERIE IPN 200, GALVANIZADO EN CALIENTE, DE 1 M DE LONGITUD, HINCADOS EN EL TERRENO CADA 2,0 M, AMORTIZABLES EN 150 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE ACERO PARA EL ENSAMBLE DE LOS TABLONES.						1		1,000																		
							750,00	0,30	225,00		YSB060	<b>Ud Cono de balizamiento</b> CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 75 CM DE ALTURA, DE 1 PIEZA DE POLIETILENO CON LASTRE DE ARENA, CON 2 BANDAS REFLECTANTES DE 150 MM DE ANCHURA Y RETRORREFLECTANCIA NIVEL 1 (E.G.), AMORTIZABLE EN 10 USOS. INCLUSO ARENA UTILIZADA PARA EL LASTRADO DE LAS PIEZAS, MANTENIMIENTO EN CONDICIONES SEGURAS DURANTE TODO EL PERIODO DE TIEMPO QUE SE REQUIERA Y DESMONTAJE.						5		5,000																		
PC10RHPH	<b>m² Red horizontal protec.huecos.</b> M2. RED HORIZONTAL PARA PROTECCIÓN DE HUECOS DE POLIAMIDA DE HILO DE D=4 MM. Y MALLA DE 75X75 MM. INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO. S/R.D. 485/97. SOLERAS ESTACION BOMBEO (8X5 M)						1	10,000	7,000	70,000								5,00	2,65	13,25																		
										70,00	9,09	636,30																										
PC20BTST	<b>m Barandilla tipo sargto. tabl.</b> ML. BARANDILLA CON SOPORTE TIPO SARGENTO Y TRES TABLONES DE 0,20X0,07 M. EN PERÍMETRO DE FORJADOS TANTO DE PISOS COMO DE CUBIERTA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. S/R.D. 485/97. SOLERAS ESTACION BOMBEO						2	2,000	4,000		SYS04	<b>Ud Pórtico de limitación de altura libre de 5 m,</b> PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA LIBRE DE 5 M, PARA PROTECCIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS, COMPUESTO POR 2 ROLLIZOS DE MADERA DE 15/20 CM DE DIÁMETRO, HINCADOS EN EL TERRENO, SEPARADOS ENTRE SÍ 6 M, AMORTIZABLES EN 5 USOS Y UNIDOS EN SU PARTE SUPERIOR MEDIANTE CABLE TENSADO DE ACERO DE 10 MM DE DIÁMETRO, SOBRE EL QUE SE SUSPENDERÁ UN CORDÓN DE BALIZAMIENTO CON GUIRNALDAS REFLECTANTES DE PLÁSTICO, COLOR ROJO Y BLANCO.						1		1,000																		
										4,00	7,14	28,56																										
PC20MPS	<b>m Malla polietileno seguridad</b> MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO PARA PROTECCIÓN DE ULTRAVIOLETAS, COLOR NARANJA DE 1 M. DE ALTURA Y DOBLE ZÓCALO DEL MISMO MATERIAL, I/COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. (AMORTIZACIÓN EN DOS PUESTAS). S/R.D. 485/97. SOLERAS ESTACION BOMBEO						1	5,000	5,000		SYS06	<b>I Gel hidroalcohólico virucida</b> GEL HIDROALCOHÓLICO, BACTERICIDA Y VIRUCIDA, PARA LA DESINFECCIÓN DE MANOS.						2		2,000																		
							5,00	2,28	11,40																													
PC10CATA	<b>m Cable de atado trab.altura</b> ML. CABLE DE SEGURIDAD PARA ATADO EN TRABAJOS DE ALTURA, SUJETO MADIANTE ANCLAJES HORMIGONADOS Y SEPARADOS CADA 2ML.I/MONTAJE Y DESMONTAJE. S/R.D. 485/97.						20		20,000																													
										20,00	13,58	271,60																										
MO10ESE	<b>Hr Equipo de Señalización</b> H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA, CONSIDERANDO UNA HORA DIARIA DE OFICIAL DE 2ª Y DE AYUDANTE. S/R.D. 485/97. EN PROXIMIDADES VIAS DE CIRCULACION EN OTROS PUNTOS SINGULARES						15 3		15,000 3,000																													
										18,00	39,44	709,92																										
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b>																																						<b>2.693,11</b>

# PRESUPUESTOS

## PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE			
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 INSTALACIONES PROVISIONALES</b>																						
IP20APELECT	<b>Ud Acomet.prov.elect.a caseta.</b> ACOMETIDA PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD A CASETA DE OBRA, DESDE EL CUADRO GENERAL FORMADA POR MANGUERA FLEXIBLE DE 4X4 MM2 DE TENSIÓN NOMINAL 750 V., INCORPORANDO CONDUCTOR DE TIERRA COLOR VERDE Y AMARILLO, FIJADA SOBRE APOYOS INTERMEDIOS CADA 2,50 M. INSTALADA.									IP30TMINDIV	<b>Ud Taquilla metalica individual.</b> TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL CON LLAVE DE 1.78 M. DE ALTURA COLOCADA. (10 USOS)											
	CASETA	1					1,000				Nº TRABAJADORES	4					4,000					
											PARA EVENTUALES	1					1,000					
																	5,00	12,76	63,80			
IP20APFONT	<b>Ud Acomet.prov.fontan.a caseta.</b> UD. ACOMETIDA PROVISIONAL DE FONTANERIA A CASETAS DE OBRA.									IP30BP5P	<b>Ud Banco polipropileno 5 pers.</b> BANCO DE POLIPROPILENO PARA 5 PERSONAS CON SOPORTES METALICOS, COLOCADO. (10 USOS)											
	CASETA	1					1,000					1					1,000					
																	1,00	21,67	21,67			
IP20APSANEA	<b>Ud Acomet.prov.saneamt.a caseta.</b> UD. ACOMETIDA PROVISIONAL DE SANEAMIENTO A CASETAS DE OBRA.									IP30JINDUS	<b>Ud Jabonera industrial.</b> UD. JABONERA DE USO INDUSTRIAL CON DOSIFICADOR DE JABÓN, EN ACERO INOXIDABLE, COLOCADA. (10 USOS)											
	CASETA	1					1,000				POR ASEO	1					1,000					
																	1,00	5,96	5,96			
IP10ACPCOME	<b>Ud Alquiler caseta p.vestuarios.</b> MÉS DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS DE OBRA DE 6X2.35 M., CON ESTRUCTURA METÁLICA MEDIANTE PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y CERRAMIENTO CHAPA NERVADA Y GALVANIZADA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA. AISLAMIENTO INTERIOR CON LANA DE VIDRIO COMBINADA CON POLIESTIRENO EXPANDIDO. REVESTIMIENTO DE P.V.C. EN SUELOS Y TABLERO MELAMINADO EN PAREDES. VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO, CON PERSIANAS CORREDERAS DE PROTECCIÓN, INCLUSO INSTALACIÓN ELÉCTRICA CON DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE ALUMBRADO Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 220 V.									IP30DB800L	<b>Ud Deposito de basuras de 100 l.</b> UD. DEPOSITO DE BASURAS DE 100 LITROS DE CAPACIDAD REALIZADO EN POLIETILENO INYECTADO, ACERO Y BANDAS DE CAUCHO, CON RUEDAS PARA SU TRANSPORTE, COLOCADO. (10 USOS)											
	ALQUILER CASETA	1	6,000				6,000				JUNTO A CASETA	2					2,000					
																	2,00	17,75	35,50			
																	12,00	30,90	370,80			
IP10AAIDL2	<b>Ud A.a/2inod,ducha,lav.,termo</b> MÉS DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS DE OBRA DE 4.10X1.90 M. CON DOS INODOROS, UNA DUCHA, UN LAVABO TERMO ELÉCTRICO DE 50 LITROS DE CAPACIDAD; CON LAS MISMAS CARACTERISTICAS QUE LAS OFICINAS. SUELO DE CONTRACHAPADO HIDRÓFUGO CON CAPA FENÓLICA ANTIDESLIZANTE Y RESISTENTE AL DESGASTE. PIEZAS SANITARIAS DE FIBRA DE VIDRIO ACABADAS EN GEL-COAT BLANCO Y PINTURA ANTIDESLIZANTE. PUERTAS INTERIORES DE MADERA EN LOS COMPARTIMENTOS. INSTALACIÓN DE FONTANERIA CON TUBERIAS DE POLIBUTILENO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA CORRIENTE MONOFÁSICA DE 220 V. PROTEGIDA CON INTERRUPTOR AUTOMÁTICO.									MO10LDC	<b>Ud Limpieza y desinfeccion caset.</b> LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASETAS DE OBRA, CONSIDERANDO UNA LIMPIEZA POR CADA DOS SEMANAS.											
	ALQUILER CASETAS	1	6,000				6,000				2 LIMPIEZAS/MES	2	6,000				12,000					
																	12,00	30,90	370,80			
																	6,00	114,74	688,44			
IP10ACPOFIC	<b>Ud Alquiler caseta prefa.comedor</b> UD. MÉS DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA DE 6X2.35 M., CON ESTRUCTURA METÁLICA MEDIANTE PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y CERRAMIENTO CHAPA NERVADA Y GALVANIZADA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA. AISLAMIENTO INTERIOR CON LANA DE VIDRIO COMBINADA CON POLIESTIRENO EXPANDIDO. REVESTIMIENTO DE P.V.C. EN SUELOS Y TABLERO MELAMINADO EN PAREDES. VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO, CON PERSIANAS CORREDERAS DE PROTECCIÓN, INCLUSO INSTALACIÓN ELÉCTRICA CON DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE ALUMBRADO Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 220 V.									DEXTINTABC	<b>Ud Extintor polvo 6Kg ABC</b> UD EXTINTOR DE POLVO DE 6 KG PARA FUEGOS DE TIPO ABC.											
	ALQUILER CASETA	1	6,000				6,000				EN CASETAS	1					1,000					
																	1,00	65,46	65,46			
																	1,00	108,15	108,15			
																	1,00	30,90	30,90			
IP10TCPREF	<b>Ud Transporte caseta prefabricad</b> TRANSPORTE DE CASETA PREFABRICADA A OBRA, INCLUSO DESCARGA Y POSTERIOR RECOGIDA.									ANEM-TFA42	<b>Ud Anemometro</b> ANEMÓMETRO PORTÁTIL DIGITAL DE HÉLICE DIRECCIONAL CON TERMÓMETRO. PRECISA ENFRENTARLO AL VIENTO PARA UNA CORRECTA LECTURA. INDICA LA VELOCIDAD DEL VIENTO ACTUAL COMO PROMEDIO DE LOS ÚLTIMOS 4 SEGUNDOS, PUDIENDO AJUSTARSE ENTRE 2 Y 10 SEG. INDICA LA VELOCIDAD DEL VIENTO MÁXIMA Y MEDIA DESDE EL ENCENDIDO.UNIDADES DE MEDIDA: BEAUFORT (BARRAS GRÁFICAS), NUDOS, MPH, M/SEG Y KM/H. RANGO DE MEDIDA: 0,2 A 30 M/SEG.											
	CASETA VESTUARIOS	1					1,000					1					1,000					
	CASETA COMEDOR	1					1,000															
	CASETA ASEOS	1					1,000															
																	1,00	65,71	65,71			
																	3,00	217,42	652,26			



# PRESUPUESTOS

## PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
D27GA001	Ud Toma tierra (pica) UD. TOMA TIERRA CON PICA COBRIZADA DE D=14,3 MM. Y 2 M. DE LONGITUD, CABLE DE COBRE DESNUDO DE 1X35 MM2. CLAVADA A TIERRA Y CON EL DESMONTAJE INCLUIDO.	1				1,000	1,00	21,96	21,96											
D2EGA001	Ud Interruptor diferencial 25 A. UD. INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 25 A. INTENSIDAD NOMINAL, TETRAPOLAR CON SENSIBILIDAD DE 0.3 A. FIJADO A PRESION Y CON DESMONTAJE INCLUIDO.	1				1,000	1,00	84,35	84,35											
CALEM-TFA42	Ud Calienta comidas 600W CALIENTA COMIDAS DE TIPO MICROONDAS, DE POTENCIA 600 W. TOTALMENTE COLOCADO.																			
	UNIDADES	1	1,000			1,000	1,00	123,60	123,60											
IP30BP5M	Ud Mesa polipropileno 6 pers. MESA DE POLIPROPILENO PARA 6 PERSONAS CON SOPORTES METALICOS, COLOCADA COMEDOR	1	1,000			1,000	1,00	184,53	184,53											
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 INSTALACIONES</b>									<b>4.658,85</b>											
<b>SUBCAPÍTULO 01.04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>																				
IP30BOBRA	Ud Botiquin de obra. UD. BOTIQUÍN DE OBRA INSTALADO. ACORDE AL ANEXO VI A.3 DEL REAL DECRETO 486/97 DE 14 DE ABRIL	1				1,000	1,00	40,72	40,72											
IP30RBOTIQ	Ud Reposicion de botiquin. UD. REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DE OBRA.	1				1,000	1,00	28,87	28,87											
IP30CPEVAC	Ud Camilla portatil evacuaciones UD. CAMILLA PORTÁTIL PARA EVACUACIONES, COLOCADA. (20 USOS)	1				1,000	1,00	6,66	6,66											
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 MEDICINA PREVENTIVA Y</b>									<b>76,25</b>											

<b>SUBCAPÍTULO 01.05 FORMACIÓN Y REUNIONES INFORMATIVAS</b>																												
MO10CSH	Hr Reunión de Seguridad y Salud REUNIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD, COMPUESTO POR UN TÉCNICO EN MATERIA DE SEGURIDAD CON CATEGORIA DE ENCARGADO, DOS TRABAJADORES CON CATEGORIA DE OFICIAL DE 2º, UN AYUDANTE Y UN VIGILANTE DE SEGURIDAD CON CATEGORIA DE OFICIAL DE 1º, CONSIDERANDO UNA REUNIÓN COMO MÍNIMO AL MES. REUNION MENSUAL (1 HORA) 6 1,000 6,000 REUNION EXTRAORDINARIA 1 1,000																											
MREPREOBR	Ud Mes de recurso preventivo en obra FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, CONSIDERANDO UNA HORA A LA SEMANA Y REALIZADA POR UN ENCARGADO. MESES OBRA 6 6,000																											
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 FORMACIÓN Y REUNIONES</b>																	<b>743,72</b>											
<b>TOTAL CAPÍTULO 1 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>																			<b>9.280,93</b>									
<b>TOTAL.....</b>																			<b>9.280,93</b>									

## **RESUMEN PRESUPUESTO**

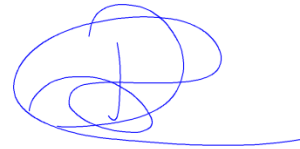
# RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO MODERNIZACIÓN ZONA ESTE CENICERO. SEGURIDAD Y SALUD

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	SEGURIDAD Y SALUD.....	9.280,93			
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>9.280,93</b>			
	13,00% Gastos generales.....	1.206,52			1.206,52
	6,00% Beneficio industrial.....	556,86			556,86
	<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (ANTES DE IVA)</b>	<b>11.044,31</b>			
	21,00% I.V.A. ....	2.319,31			2.319,31
	<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA INCLUIDO)</b>	<b>13.363,62</b>			

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRECE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Zaragoza, julio de 2024



D. Daniel Cameo Moreno

Colegiado Nº 1059 del Colegio Oficial de Ingenieros

Agrónomos de Aragón, Navarra y País Vasco

**ANEJO N° 21.- DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL**



## ÍNDICE

### ANEJO 21.- DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>MEDIDAS AMBIENTALES RECOGIDAS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES .....</b>	<b>9</b>

## **ANEJO 21.- DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL**

### **1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES**

La Comunidad de Regantes Margen Derecha del río Najerilla de Cenicero se conforma por dos zonas separadas entre sí. Disponiendo de una superficie total de 990,54 ha. diferenciándose las dos zonas entre la Zona Oeste y la Zona Este, con respecto al núcleo urbano de Cenicero.

La actuación recogida en el proyecto actúa solo sobre una de las zonas que conforman la zona regable, concretamente la Zona Este que dispone de una superficie total de 41,77 ha.

La Zona Oeste que dispone de una superficie de 952 ha, que no se incluye en el presente proyecto, y se ha abordado en otro proyecto técnico independiente, cuyas actuaciones fueron enmarcadas dentro del Anexo I del Convenio firmado el 21 de julio de 2022 entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A., en relación con las obras de modernización de regadíos del "Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos" incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

La citada actuación ya ha recibido la aprobación de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, encontrándose actualmente a la espera del inicio del proceso de licitación de la ejecución de las obras.

El funcionamiento y organización actual de la Comunidad de Regante Margen Derecha del río Najerilla se basa en un sistema de riego por gravedad con turnos, tomando el agua del Canal de la Margen Derecha del Najerilla disponiendo de varias tomas que abastecen a las acequias de reparto.

Desde cada toma del canal se dispone una red de acequias, en su gran mayoría realizadas con cajeros de hormigón de pequeñas dimensiones, con pequeños tramos de acequias de tierras.

Los regantes a nivel particular, están llevando a cabo la modernización del regadío en el interior de sus parcelas, con la instalación de sistemas de riego por goteo, para la localización del riego en cada cepa (cultivo mayoritario), utilizando para la presurización del agua equipos de bombeo portátil.

En este momento la Comunidad de Regantes se encuentra inmersa en la tramitación del proyecto de modernización del regadío, pasando del actual riego por gravedad desde acequias a riego presurizado en todo el conjunto de la zona regable.

Los principales objetivos perseguidos por la Comunidad de Regantes con las actuaciones planteadas son:

Mejorar la capacidad de regulación del agua, al disponer de balsas de regulación y almacenamiento de agua.

Mejorar la eficiencia del sistema de riego, que actualmente puede presentar pérdidas en el transporte, por el deterioro de las acequias.

Presurizar toda la red, y permitir eliminar los sistemas de bombeo individuales, que suponen un coste energético y una baja eficiencia.

Mejorar la calidad del riego, mejora del momento de riego y cantidad aplicada en cada riego.

Mejorar el bienestar de los agricultores de la comunidad.

El 31 de diciembre de 2001 se publicó en el BOE nº 313, la Ley 24/2011 de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, en la cual se declaran de Interés General unas determinadas obras de infraestructuras hidráulicas con destino a riego, en la cual se incluye la mejora de los regadíos de Cenicero, de la Comunidad de Regantes Margen Derecha del río Najerilla de Cenicero (La Rioja).

De forma previa al presente proyecto, se redactó el "Estudio Preliminar de Soluciones para la Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes Margen Derecha del río Najerilla de Cenicero (La Rioja)", redactado en octubre de 2019 por el ingeniero agrónomo D. Francisco Javier Citoler Herbera, recogiendo en dicho estudio diversas alternativas para la modernización de la zona regable.

Actualmente, Cingral S.L. redacta el "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)".

Paralelamente se redacta la presente "DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS EN EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA

ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)", con el objeto de someter las actuaciones recogidas en el citado proyecto, al procedimiento de evaluación de Impacto Ambiental.

## **2 OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO**

Como principales objetivos perseguidos con la redacción del presente documento nos encontramos los que se enumeran a continuación:

El objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental, es, por una parte, la descripción de las obras necesarias para la modernización integral de las infraestructuras de riego de 41,77 ha, en el Término Municipal de Cenicero, en la Comarca de La Rioja Media, en la Comunidad Autónoma de La Rioja y la caracterización de la zona, para proceder al estudio de la viabilidad medioambiental de la actuación, y por otra, cumplir con la legislación vigente en materia de Protección Ambiental, siendo esta la Ley 9/2018 de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.

La citada caracterización de la zona, consiste en la descripción y caracterización de los factores ambientales, a fin de definir el inventario ambiental para la zona delimitada como ámbito del estudio, antes de la modernización, es decir, en la situación preoperacional. Este inventario incluye los factores agrupados en medio abiótico, biótico, medio socioeconómico y áreas protegidas. Se describen las áreas de la zona de estudio y colindantes que cuenten con una categoría de protección, tanto a nivel estatal como autonómico, así como su pertenencia a la Red Natura 2000.

En él se procederá a la exposición y cuantificación, en caso de ser necesario, de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora y fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo y subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje, los bienes materiales y la interacción entre los factores mencionados durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono de las obras.

Además, se incluirán una serie de medidas mediante las cuales se pretende reducir, minimizar o eliminar las afecciones causadas por las distintas obras proyectadas y, realizar un seguimiento de estas medidas estableciendo un plan de vigilancia ambiental que especifique la forma de realizar el seguimiento y que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas y correctoras contenidas en el documento.

Por último, se adjuntan los anejos, planos y documentación gráfica que completen toda la información de interés para el estudio.

Para la consecución de los objetivos antes citados se redacta la presente "DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS EN EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)".

La finalidad principal del proyecto objeto de estudio es la mejora de la eficiencia del uso del recurso hídrico, mediante la modernización del regadío existente, de varias parcelas de La Comunidad de Regantes Margen Derecha del río Najerilla de Cenicero, alcanzando estas parcelas una superficie total de 41,77 ha.

## **3 MEDIDAS AMBIENTALES RECOGIDAS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Se indican a continuación las medidas preventivas y correctoras a aplicar sobre los distintos factores del medio, tanto durante la fase de diseño y planificación, como en la fase de construcción y tras la puesta en funcionamiento de las nuevas instalaciones de riego.

### **MEDIDAS EN FASE DE DISEÑO Y PLANIFICACIÓN**

#### **COORDINACIÓN GENERAL**

El promotor comunicará, con un plazo mínimo de un mes de antelación, a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural, Territorio y Población del Gobierno de La Rioja las fechas previstas para el comienzo de la ejecución del proyecto.

#### **AUTORIZACIONES Y PERMISOS**

Con anterioridad a la ejecución del proyecto, se recabarán todas las autorizaciones legales exigibles, en especial las referentes a las competencias de la Confederación Hidrográfica del Ebro, de la Servicio de Carreteras de la Dirección General de Infraestructuras de la Consejería de Sostenibilidad y Transición Ecológica del Gobierno de La Rioja.

#### **CUMPLIMIENTO CON LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA**

El suministro de caudales establecido será, en todo momento acorde a las cuantías y referencias establecidas al efecto en la planificación hidrológica de cuenca vigente, así como en las diferentes normativas estatales y europeas de aplicación, considerando el tipo de cultivo instaurado. A tal efecto, se dispondrá de los correspondientes dispositivos que permitan determinar el consumo real de agua y controlar que éste es coherente con los anteriores preceptos.

#### UBICACIÓN ADECUADA DE LAS INSTALACIONES AUXILIARES

Se identificarán las áreas de ocupación temporal destinadas a actividades auxiliares (superficie dedicada al acopio de material, parque de maquinaria, transporte de material y tráfico de maquinaria).

Si fuera necesario ocupar áreas fuera del ámbito del presente estudio, en general, estas zonas no se ubicarán en los siguientes puntos:

Hábitats naturales y prioritarios incluidos en la Directiva 92/43/CEE.

Yacimientos Arqueológicos.

Zonas de colusiones y de inestabilidad geotécnica.

Terrenos con pendiente superior al 25%.

Se realizará un replanteo del área afectada, así como el jalonamiento del perímetro de actuación, con objeto de minimizar la ocupación del suelo y la afección a la vegetación. Las zonas de instalaciones auxiliares y caminos de acceso también se jalonarán para que la circulación de personal y maquinaria se restrinja a la zona acotada.

Se llevará a cabo una correcta planificación y control del tráfico de obra.

#### FORMACIÓN DEL PERSONAL DE LA OBRA

Se realizará la adecuada formación del personal de obra en relación al medio ambiente con el fin de establecer las medidas oportunas para minimizar los riesgos de afecciones que puedan ser ocasionados sobre el medio, y que son inherentes al desempeño de sus funciones.

Se recogerán un código de buenas prácticas medioambientales, criterios para la determinación de los factores de riesgo y protocolos de actuación ante posibles impactos (vertidos accidentales, etc.). Además, se deberá informar a todos los trabajadores de la obra acerca de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el presente documento, así como de las zonas de acceso restringido a la maquinaria.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO

Se planificarán los trabajos de forma que no se genere un tráfico elevado en la zona, ya que las carreteras y caminos son estrechos y así no sería necesaria la creación de nuevos accesos.

En ningún caso se realizarán extracciones de áridos en el Espacio perteneciente a la Red Natura 2000 para la obtención del material a utilizar como cama de apoyo para las tuberías de la red de distribución.

El proyecto incorpora un plan de gestión de residuos, concreto y adaptado a las condiciones particulares de las actuaciones previstas, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL AGUA

En la planificación de las obras se evitará la modificación de los perfiles de los ríos y arroyos que, así como el aterramiento de sus cauces, la ocupación de los mismos y se garantizará el discurrir de las aguas.

Concretamente para los cruces con arroyos, se realizarán las obras necesarias para instalar la tubería de forma que se restaure según las condiciones originales, morfología, sección y perfil. Además, las obras se planificarán para realizarse en el periodo de estiaje con objeto de minimizar el impacto.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Previo al inicio de las obras se realizarán prospecciones de flora, donde se delimitarán de forma concreta los hábitats de la zona, así como la localización de posibles especies protegidas, en caso de localizarse se balizarán estas zonas para preservadas y evitar su afección.

El diseño del trazado se realiza evitando al máximo posibles afecciones a la vegetación natural y vegetación arbolada y cultivos existentes, siguiendo preferentemente el trazado de las líneas de caminos, acequias y límites de parcelas.

En ningún caso se utilizarán en las revegetaciones y/o en las actuaciones de integración paisajística especies invasoras o alóctonas, así como ejemplares enfermos.

En los terrenos afectados por la red de riego se recuperará el relieve original y la capa superior de tierra vegetal tal y como se explica en el apartado de medidas en fase de construcción.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Previo al inicio de las obras se realizarán prospecciones de fauna, en caso de localizarse puntos sensibles o especies protegidas se establecerán una serie de medidas, como establecer calendarios de obras en función de los resultados de las prospecciones previas, en caso de



localizarse puntos de nidificación de especies de interés limitando los trabajos en esa zona en los meses de crías.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

En fase de planificación y diseño del proyecto se ha realizado las consultas oportunas al Servicio de Conservación y Promoción del Patrimonio Histórico Artístico de la Dirección General de Cultura del Gobierno de La Rioja, con el objeto de determinar en detalle las posibles afecciones al patrimonio arqueológico de la zona, posteriormente se han diseñado las infraestructuras en función de la información recibida para eliminar las posibles afecciones a los bienes inventariados.

#### MEDIDAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

##### MEDIDAS DE BUENAS PRÁCTICAS DE OBRA

En la fase de construcción deberá aplicarse una serie de medidas y buenas prácticas organizativas, con el fin de limitar posibles afecciones ambientales:

##### Responsabilidades:

Coordinación de la responsabilidad de los diferentes agentes de la obra en materias de medio ambiente.

Observar un estricto cumplimiento de las indicaciones de los encargados y de las instrucciones de trabajo de la empresa.

Potenciar entre los trabajadores una actitud que contribuya al cumplimiento del Sistema de Gestión Medio Ambiental de la empresa.

##### Residuos

Minimización de la generación de residuos.

Fomentar la formación de los trabajadores para evitar el uso indebido de materiales y equipos. Reutilizar materiales en la medida de lo posible.

Planificar debidamente, y con suficiente antelación, la contratación del gestor autorizado para la recogida de residuos, de forma que los residuos se puedan segregar, almacenar y gestionar adecuadamente desde el primer momento.

##### Consumos

Tratar de evitar el consumo excesivo e inadecuado del agua.

Definir políticas y procedimientos que obliguen a utilizar máquinas de consumo mínimo.

Asegurar el adecuado mantenimiento técnico de las mismas (que asegure una buena combustión en el motor), y el empleo de vehículos y maquinaria nuevos o recientes.

Practicar la conducción adecuada de vehículos y máquinas para evitar excesos en el consumo de carburantes.

Controlar y almacenar correctamente las piezas para el montaje de los encofrados. Guardar estos elementos en cajas, o similar, para evitar pérdidas, costes y afecciones innecesarias.

##### Vertidos accidentales y seguridad laboral

Realizar una adecuada conservación y mantenimiento de herramientas e instalaciones para evitar fugas, emisiones y pérdidas de energía. Aplicar un plan de mantenimiento con inspecciones periódicas.

Garantizar el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra con objeto de evitar derrames de combustibles o aceites. Evitar la realización de las operaciones de limpieza, y mantenimiento de vehículos y maquinaria en obra. Estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o locales autorizados, donde los vertidos generados sean convenientemente gestionados.

##### Factor humano

Aplicación de la totalidad de las medidas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como de Prevención de Riesgos Laborales, y cumplimiento de la legislación vigente.

Control del acceso de personal no autorizado, sobre todo a la zona de operaciones.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL AIRE

Los vehículos y maquinaria implicados en la obra deben ser objeto de revisiones para comprobar si están al corriente de las Inspecciones Técnicas de Vehículos para evitar emisiones de gases contaminantes y de ruido más elevadas que las permitidas. Se limitará igualmente la velocidad de circulación de los vehículos por la zona de obra.

El transporte de áridos y demás materiales pulverulentos mediante camiones deberá realizarse con la precaución de cubrir la carga con una lona, para evitar la emisión de polvo.

Se realizarán riegos periódicos sobre los caminos para evitar la emisión de polvo a la atmósfera. De este modo se evitan también afecciones indirectas sobre la vegetación por deposición de polvo.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO

La revisión de la maquinaria, mediante el control de las Inspecciones Técnicas de Vehículos, disminuirá igualmente el riesgo de vertidos accidentales de lubricantes y carburantes por un mal estado de la maquinaria.

Durante la ejecución de las obras será necesario contar un área habilitada para el almacenamiento de los residuos no peligrosos (plásticos, flejes, maderas...) y para el de residuos tóxicos y peligrosos. Los residuos se entregarán a gestor autorizado.

Se habilitarán zonas de manipulación de maquinaria y de productos tóxicos y peligrosos debidamente impermeabilizadas y acondicionadas para evitar derrames accidentales.

Posteriormente, todos estos residuos generados durante la obra serán gestionados convenientemente por gestor autorizado, tanto si proceden de maquinaria propia de empresa ejecutora de las obras como de maquinaria subcontratada o alquilada.

Será necesario habilitar una zona de la obra para el lavado de cubas de hormigón debidamente acondicionada. Los restos de hormigón que queden diseminados por la zona de obras serán retirados y llevados a vertedero autorizado como el resto de los residuos inertes.

Si se produjera un vertido accidental de residuos o productos tóxicos y peligrosos se procederá a la retirada del suelo contaminado que será gestionado convenientemente por gestor autorizado, así como la reposición del suelo.

Una vez que se finalice la obra, todo el ámbito de la actuación quedará libre de residuos y materiales siendo gestionados convenientemente conforme a su naturaleza. Para facilitar esta labor la zona de obras deberá ser dotada de contenedores adecuados al tipo de residuo que se genere para facilitar su almacenamiento hasta la entrega a gestor autorizado o retirada a vertedero controlado.

Los primeros 30 cm de suelo fértil serán acopiados en las inmediaciones de la excavación en lugar adecuado, antes de realizar el movimiento de tierras de zanjas, explanaciones, caminos de acceso, etc, para que éstos se utilicen en la restauración de los taludes de las balsas o en la zona de instalaciones auxiliares y en la reposición del terreno en las zanjas.

Las zonas de acopio temporal y la ubicación de las zonas auxiliares se localizarán en áreas que no tengan presencia de vegetación natural ni sean espacios protegidos.

Una vez finalizada la obra, en aquellas zonas donde el suelo se ha compactado debido a la ubicación de instalaciones auxiliares, de las áreas de acopio temporal o al paso de maquinaria se descompactará el terreno, previamente a su restauración.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL AGUA

A efectos de disminuir las afecciones sobre el suelo y el agua se recomienda priorizar la ejecución de las obras en verano, por ser menos frecuentes las precipitaciones y por lo tanto haber menos riesgo de erosión y arrastre de contaminantes, así como mayor probabilidad de estiaje de los cursos fluviales de la zona de actuación.

Para evitar derramamientos de lubricantes y combustibles en las labores de mantenimiento (lavados, cambios de aceite, reparaciones, etc.) solo se podrán realizar en talleres autorizados de la comarca, en ningún caso en la zona de actuación, ni en los parques de maquinaria habilitados.

Para minimizar el riesgo de vertidos accidentales, todas las tareas de mantenimiento de la maquinaria de obra (limpieza de maquinaria, repostaje, cambios de aceites y filtros, etc.) así como su estacionamiento se llevarán a cabo en el parque de maquinaria designado al efecto.

Este se ubicará en un área llana, alejada del cauce y dotada de alguna medida impermeabilizante del suelo para evitar infiltraciones de posibles vertidos.

Se deberán extremar las precauciones para prevenir la caída de materiales a los cauces.

Las obras proyectadas que afecten a cauces públicos (zona de policía y/o dominio público hidráulico) se ejecutarán conforme a las prescripciones establecidas en la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Durante la ejecución de las actuaciones que afecten a cauces se garantizará el mantenimiento del curso de las aguas, ya que se realizarán en épocas de estiaje.

Se extremarán las precauciones en los trabajos cercanos a cauces. En estas zonas, se evitará el acopio de materiales durante las obras con el fin de evitar el arrastre de los mismos hacia los cauces, minimizando así la posibilidad de contaminación de las aguas superficiales.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

La modernización del regadío pretendida no significa en ningún caso el cambio de uso de recintos forestales a tierra arable. La eliminación de vegetación natural se limita exclusivamente a los tramos de la red de riego y otras obras proyectadas en zonas con vegetación natural.

En estos puntos, se respetará al máximo la vegetación natural presente en la zona y minimizar los daños sobre ésta. Para ello, se realizará un jalonamiento en el perímetro de la zona de obras, minimizando el espacio ocupado por la obra en la medida de lo técnicamente viable. Dicho jalonado, se realizará con elementos suficientemente consistentes para impedir su desplazamiento o destrucción a lo largo de toda la fase constructiva.

En la ejecución de las zanjas, se separará y acopiará adecuadamente el horizonte orgánico (primeros 30 cm), para su reposición en superficie una vez instaladas las tuberías, restaurándose adecuadamente los terrenos forestales que resulten afectados por las obras. Las zonas de acopio temporal de áridos y materiales y de parque de maquinaria deberán situarse en terreno agrícola. En caso de que se produzca excedente de tierras que no pueda ser compensado, éste será transportado a áreas de vertido autorizadas. Asimismo, los residuos derivados de la obra serán evacuados de la zona de actuación y gestionados adecuadamente conforme a su condición. Tras la finalización de las obras, el entorno quedará libre de cualquier resto constructivo y en perfectas condiciones de limpieza.

Croquis labor de capaceo.



Croquis representativos de la forma de realizar los acopios de suelo. Sección

La ocupación de las obras se ceñirá a lo estrictamente necesario, evitando el paso de maquinaria por zonas de vegetación natural.

Las zonas de instalaciones auxiliares y las de acopio temporal no se ubicarán en zonas de vegetación natural, pero si se afectara a vegetación natural fuera de las parcelas donde se localicen, será restaurado con especies semejantes a las que haya en origen.

En el caso inevitable, en el que se pudiera ver afectado un Hábitat de Interés Comunitario, se realizara una restauración de con especies del propio Hábitat de Interés Comunitario devolviéndolo a su estado original.

No se permitirá el paso de maquinaria por vegetación natural.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA

La ocupación de las obras será la estrictamente necesaria.

Se limitará la velocidad en la zona para minimizar el ruido y la emisión de polvo. Además, se realizarán riegos periódicos para minimizar la emisión de polvo a la atmósfera.

Se contemplan en las balsas de regulación a construir, sistemas o dispositivos que faciliten la salida de fauna vertebrada menor (pequeños mamíferos, anfibios y reptiles), así como especialmente aves que puedan quedar atrapadas en su interior, utilizando rampas, revestimientos con pequeñas piedras, cuerdas con nudos, cadenas y/o escalas. Concretamente se instalarán redes de material sintético (Tipo textil) con tamaño de malla de 30 mm x 30 mm, de 5mm de espesor, de un metro de ancho y longitud igual al talud.

Igualmente se dispondrá una o varias plataformas flotantes dentro de la balsa. Asimismo, las obras de fábrica de la captación y red de riego, están adaptadas de forma que se eviten potenciales accidentes de especies de fauna. Para las operaciones de mantenimiento de las balsas, tales como limpiezas u otras que agoten o casi agoten el agua almacenada, se preverá la posible existencia de especies acuícolas y su rescate. Los taludes de las balsas se restaurarán convenientemente y revegetarán incorporando especies propias de la zona.

Si durante la ejecución de las obras, se identificaran nidificaciones de ejemplares protegidos, se restringirán las obras y trabajos que generen elevados niveles de ruido en un radio de 1 km en torno a dichos puntos de nidificación durante el periodo reproductivo de esta especie, siempre bajo la supervisión del equipo encargado de la vigilancia ambiental, que podrá en todo caso adoptar decisiones complementarias en caso de observar signos o riesgo de interferencia con la reproducción de la especie.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Si en el transcurso de la ejecución del proyecto se localiza algún resto arqueológico o paleontológico, se comunicará el hallazgo a la Dirección General de Cultura del Gobierno de La Rioja, quien arbitrarán las medidas necesarias para el correcto tratamiento de los restos.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Se realizarán riegos que minimicen la emisión de polvo a la atmósfera en los movimientos de tierras.

Se procederá a la adecuación del entorno de las arquetas dedicadas a albergar los elementos para la gestión y regulación de la red de riego. Un aspecto fundamental a tener en cuenta en la construcción de estas casetas, es su integración en el entorno, para lo cual se procurará que su arquitectura se adapte a la tradicional de la zona, en la medida de lo posible.

En los terrenos afectados por la red de riego se recuperará el relieve original y la capa superior de tierra vegetal tal y como se ha descrito en las medidas de protección de la vegetación.

Se desmantelarán los parques de maquinaria, vallas, casetas y caminos de obra cuando su uso se haga innecesario al finalizar los trabajos. Al acabar la fase de construcción no debe quedar rastro de las obras, ya sean escombros, áridos o restos de material. Estos residuos serán llevados a vertederos autorizados.

Las zonas utilizadas como parque de maquinaria se subsolarán y gradearán de manera que se favorezca la revitalización y regeneración del suelo.

Los caminos afectados durante la ejecución de las obras se restaurarán al finalizar las mismas.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Durante el tiempo que duren las obras, se colocarán señales que anuncien las obras en todos los accesos a los caminos.

Se tomarán las medidas indicadas para minimizar la emisión de polvo y de ruido.

#### MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

Con carácter general, y en aras a realizar una gestión sostenible de los recursos, se evitará la contaminación de los suelos y las aguas, y se promoverá el ahorro de energía, ajustando lo mejor posible los usos de fertilizantes y fitosanitarios, así como la propia dotación de agua de riego a las necesidades de los cultivos.

La implementación de un sistema de riego presurizado, con mayor eficiencia (y por tanto menores pérdidas), la automatización del riego incluyendo sistemas de medida de los consumos y la disminución de la dependencia de energía, permitiendo disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub>, hacen que la utilización de un recurso limitado se realice de forma más coherente con las necesidades productivas y ambientales de la zona afectada.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL AGUA

La contaminación de acuíferos por valorización de estiércoles mediante aplicación de los mismos en agricultura, los acuíferos de la zona de estudio no se incluyen dentro de las zonas vulnerables por nitratos recogidas en el Decreto 22/2021, de 10 de marzo, por el que se modifica el Decreto 127/2019, de 12 de noviembre, por el que se declaran las zonas vulnerables a la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias y se aprueba el programa de actuación en la Comunidad Autónoma de La Rioja.

En este caso, la zona de actuación del proyecto de Modernización está junto a una zona catalogada como Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos, recomendando cumplir con todas las directrices recogidas en la Resolución N<sup>o</sup> 2.599/1999 por la que se hace público El Código de Buenas Prácticas de La Rioja para la Protección de Aguas contra la Contaminación por Nitratos de Origen Agrario, así como el resto de obligaciones allí recogidas y recomendaciones de buenas prácticas y otras medidas.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Tal y como se recoge en las vulnerabilidades del proyecto antes el riesgo de Incendios Forestal, la Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno de la Rioja, estableció en 2005 mediante resolución, la clasificación del territorio según el riesgo de incendio.

Según la Resolución, de 10 de agosto de 2005, por la que se determinan, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de La Rioja, las zonas consideradas de alto riesgo de incendios y los considerados espacios abiertos, así como las exclusiones a las prohibiciones de circulación de vehículos de motor y de uso de maquinaria y equipos en los montes (BOR de 13 de agosto de 2005).

Considerar zona de alto riesgo de incendio forestal a todos los montes o terrenos forestales del territorio de la Comunidad Autónoma de La Rioja, conforme a la definición que de los mismos hace el artículo 4 de la Ley 2/1995, de 10 de febrero, de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de La Rioja.

En la zona de estudio no se localizan montes o terrenos forestales, no obstante, se toman una serie de medidas preventivas incluidas a continuación.

Estará prohibido:



El uso del fuego en terrenos al aire libre, mediante combustibles sólidos que generen residuos en forma de brasas o cenizas, fuera de las excepciones prevista. Para el empleo de otros tipos de combustibles se deberán adoptar medidas precautorias tendentes a evitar cualquier riesgo de propagación del fuego, quedando expresamente prohibido hacer fuego bajo arbolado o sobre materia seca que pueda entrar en ignición u otros tipos de material inflamable.

Arrojar o depositar en terrenos al aire libre materiales en ignición, como fósforos, puntas de cigarrillos, brasas o cenizas.

Arrojar fuera de los contenedores habilitados a tal efecto o vertederos autorizados, residuos que, con el paso del tiempo u otras circunstancias, puedan provocar combustión o facilitar ésta, tales como vidrios, botellas, papeles, plásticos, materias orgánicas y otros elementos similares.

Disparar o prender cohetes u otros explosivos similares, independientemente de su lugar de lanzamiento, cuando su alcance pueda incidir sobre terrenos forestales.

La Maquinaria agrícola, forestal o de usos diversos deberá adoptar las siguientes medidas:

Los tractores, cosechadoras y demás máquinas agrícolas o forestales que trabajen en las zonas comprendidas en el ámbito de aplicación de esta orden, especialmente durante la época de peligro, deberán ir provistas de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego durante una primera intervención.

Idénticas precauciones deberán adoptarse con aquellas máquinas o equipos de otra índole (sierras, soldadoras, etc.), que puedan generar chispas con motivo de su utilización.

Se deberá dotar de recursos necesarios para la extinción., por lo que, sin necesidad de contar con la autorización de los propietarios respectivos, podrán adoptar las medidas siguientes:

Entrada de equipos y medios en fincas forestales o agrícolas.

Circulación por caminos privados.

Utilización de aguas.

Apertura de cortafuegos de urgencia.

Quema anticipada mediante la aplicación de contrafuegos, en zonas que se estime que, dentro de una normal previsión, pueden ser consumidas por el incendio.

Además de las medidas anteriormente expuestas, en fase de explotación los agricultores que realicen quemas agrícolas y forestales requerirán de autorización o notificación previa, en

función del tipo de restos vegetales a quemar, su continuidad y la época de ejecución de las mismas.

Se pondrá a disposición de los equipos de extinción todas sus instalaciones, incluyendo el acceso a las balsas de regulación.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Se minimizar la apertura de nuevos caminos de acceso, zanjas y caminos interiores puesto que conlleva cambios en el suelo y en la cubierta vegetal, y una reducción del hábitat disponible para las aves de la zona.

#### MEDIDAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Con el fin de preservar las aguas y el suelo del ámbito de actuación se contemplarán los siguientes aspectos en lo referente a la gestión adecuada de los residuos generados por el funcionamiento y mantenimiento de la nueva balsa de regulación.

Los residuos peligrosos generados serán entregados a un gestor autorizado de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de La Rioja. Se considera que el volumen de este tipo de residuos será mínimo.

No obstante, al igual que en la gestión de residuos en fase de construcción, todo lo relacionado con el manejo de residuos tanto urbanos y asimilables a urbanos como residuos vegetales, aceites usados y residuos peligrosos, etc., se regirán según lo dispuesto en la legislación vigente.

#### 4 PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES

CAPÍTULO	NOMBRE	IMPORTE (€)
MA_017	Prospección Flora y Fauna y Seguimiento	2.239,93 €
CINTBAL	Cinta de balizamiento	95,01 €
REIGOSUL	Riego de Suelo con Cisterna	324,63 €
MEDEIASIE	Siembra a Voleo de Superficies y cuidados posteriores	265,66 €
REST	Restauración suelo labor	137,84 €
FAUNA2	Plataforma Flotante en Balsas	125,13 €
FAUNA1	Red Salida Animales en Balsas	235,40 €
<b>TOTAL MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS</b>		<b>3.423,60 €</b>
MA_019	Plan de Vigilancia Ambiental (anual)*	500,00 €
	Plan de Vigilancia Ambiental (5 años)*	2.500,00 €

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de Medidas Ambientales incluido en el "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA DE CENICERO. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)" a la expresada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS DE EURO (3.423,60 €).

## **ANEJO N° 22.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

## ÍNDICE

### ANEJO 22.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>FECHA DE LA VISTA .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>OBRA DE TOMA .....</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>BALSA PIE DE CANAL.....</b>	<b>1</b>
<b>5</b>	<b>BALSA ELEVADA.....</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>ESTACIÓN DE BOMBEO.....</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>IMPULSIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>8</b>	<b>ZONA REGABLE .....</b>	<b>4</b>



## ANEJO 22.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

### 1 INTRODUCCIÓN

Se incluyen en este anejo algunas imágenes de las infraestructuras existentes y de la propia zona regable tomadas en las distintas visitas realizadas a la zona de estudio.

### 2 FECHA DE LA VISTA

Las imágenes que se incluyen en el presente anejo han sido tomadas a principios del mes de junio de 2024, con el fin de reflejar con el mayor detalle posible el estado real del mismo.

### 3 OBRA DE TOMA

**Foto 1.** Canal de la Margen derecha del Najerilla. Vista de la toma de la CR los Campillos. Sistema de toma similar al planteado para la nueva toma.



**Foto 2.** Trazado de la tubería de llenado de la balsa de pie de canal.



### 4 BALSA PIE DE CANAL

**Foto 3.** Parcela con cultivo de viña en la ubicación de la balsa de pie de canal.





**Foto 4.** Construcción próxima a la balsa a pie de canal y estación de bombeo.



**Foto 5.** Acequia de hormigón. Infraestructura presente en la ubicación de la balsa a pie de canal.



## 5 Balsa Elevada

**Foto 6.** Ubicación de la balsa elevada.



**Foto 7.** Camino de acceso a la balsa elevada.





## 6 ESTACIÓN DE BOMBEO

**Foto 8.** Ubicación de la estación de bombeo. Parcela con cultivo de viña.



**Foto 9.** Líneas eléctricas en la zona regable, al fondo el punto de suministro energético de la estación de bombeo.



## 7 IMPULSIÓN

**Foto 10.** Zona de paso de la tubería de impulsión a la salida de la balsa a pie de canal.





## 8 ZONA REGABLE

**Foto 11.** Paso de la "Acequia de Buicio" por la zona regable del presente proyecto.



**Foto 12.** Camino presente en la zona del proyecto, junto a este la línea de ferrocarril y cultivos de viña de la zona regable.



**Foto 13.** Vista elevada de las plantaciones de viñedo en el término municipal de Cenicero.





## **ANEJO N° 23.- INDICADORES**

## ÍNDICE

### ANEJO 23.- INDICADORES

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL PRESENTE ANEJO.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>INDICADORES .....</b>	<b>1</b>
2.1.	NÚMERO DE EXPLOTACIONES .....	1
2.2.	SUPERFICIE MODERNIZADA.....	1
2.3.	TIPOLOGÍA DE RIEGO.....	1
2.4.	APLICACIÓN DE TARIFAS ORIENTADAS AL USO EFICIENTE DEL AGUA DE RIEGO .....	1
2.5.	MEDIDORES DEL USO DEL AGUA EN PARCELAS (DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN) .....	1
2.6.	SUPERFICIE MODERNIZADA /Nº DE SALIDAS DE RIEGO (HIDRANTES).....	1
2.7.	VAB DE LA TRANSFORMACIÓN DE SECANO A REGADÍO .....	2
2.8.	CONSUMO DE ENERGÍA ACTUAL (MWH/AÑO). .....	3
2.9.	CONSUMO DE ENERGÍA PREVISTO DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN (MWH/AÑO).....	3
2.10.	MASA DE AGUA AFECTADA.....	3
2.11.	ACTUACIÓN EN RED NATURA 2000 .....	3
2.12.	VARIACIÓN EN EL DERECHO DE AGUA (CONCESIÓN) .....	3
2.13.	AHORRO AFECTIVO DE AGUA A NIVEL DE INFRAESTRUCTURA.....	3
2.14.	VARIACIÓN EN EL VOLUMEN UTILIZADO EN EXPLOTACIONES SEGÚN SISTEMA DE RIEGO.....	4

### APÉNDICE 1: INDICADORES

## ANEJO 23.- INDICADORES

### 1 OBJETO DEL PRESENTE ANEJO

En el siguiente anejo se presentan los indicadores del proyecto, justificados adecuadamente, determinando para cada uno su valor inicial antes del proyecto (si procede), su valor estimado después de la entrada en funcionamiento del proyecto, y el impacto estimado por diferencia entre ambos (estado final-estado inicial).

### 2 INDICADORES

#### 2.1. NÚMERO DE EXPLOTACIONES

Indicador correspondiente al Área Focal 2a Actividad Económica.

El número de explotaciones beneficiadas por el proyecto de modernización de 59, tal y como se desprende del listado de propietarios, parcelas y superficies facilitado por el promotor y recogido en el Anejo 2 del proyecto.

#### 2.2. SUPERFICIE MODERNIZADA

Indicador correspondiente al Área Focal 2a Actividad Económica.

La superficie beneficiada por la modernización del regadío es de 41,8 ha, tal y como se desprende del listado de propietarios, parcelas y superficies facilitado por el promotor y recogido en el Anejo 2 del proyecto.

#### 2.3. TIPOLOGÍA DE RIEGO

Indicador correspondiente al Área Focal 2a Actividad Económica.

La tipología de riego prevista para la práctica totalidad de la superficie beneficiada por la modernización en regadío es el riego por goteo, por el cultivo mayoritario en la zona

#### 2.4. APLICACIÓN DE TARIFAS ORIENTADAS AL USO EFICIENTE DEL AGUA DE RIEGO

Indicador correspondiente al Área Focal 2a Actividad Económica.

El objetivo de esta Comunidad de Regantes es establecer un sistema de tarificación del agua por uso de la misma, estableciendo para ello un sistema binómico de tarifa formado por un término fijo asociado a la superficie, junto con un término variable asociado al consumo.

Este criterio de tarificación se aplicará a la totalidad de la superficie, en este las 41,8 ha consideradas en la modernización, estando previsto en el proyecto instalar los dispositivos de contaje necesarios para ello.

#### 2.5. MEDIDORES DEL USO DEL AGUA EN PARCELAS (DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN)

Indicador correspondiente al Área Focal 1a Innovación.

Tal y como se ha indicado anteriormente, se prevé la instalación de medidores del uso del agua en parcela (contadores) en todos los hidrantes, por lo que la superficie de riego que pasa a controlarse mediante TIC, con medidores del uso del agua en parcela, coincide con la superficie total incluida en la presente modernización, en este caso las 41,8 ha objeto del proyecto.

Esta información puede contrastarse en los diferentes documentos del Proyecto, Memoria, Planos y Presupuesto.

#### 2.6. SUPERFICIE MODERNIZADA / N° DE SALIDAS DE RIEGO (HIDRANTES)

Indicador correspondiente al Área Focal 2a Actividad Económica.

Se ha instalado en el proyecto de modernización un total de 11 hidrantes de riego. Teniendo en cuenta esto, la ratio resultante de dividir la superficie total incluida en la presente modernización, en este caso 41,77 ha, por el número de hidrantes previsto, es de 4 ha/hidrante.

Esta información puede contrastarse en los diferentes documentos del Proyecto, Memoria, Planos y Presupuesto.

## 2.7. VAB DE LA TRANSFORMACIÓN DE SECAÑO A REGADÍO

Indicador correspondiente al Área Focal 2a Actividad Económica. Para el cálculo de este apartado se ha tomado como referencia los datos de la Red Contable Agraria Nacional para La Rioja en base a los Resultados provisionales y la metodología implantada en el año 2018. Se ha utilizado además la información disponible en el Catastro relativa a los usos de la tierra para las parcelas objeto del proyecto.

### Zona a modernizar Antes de la Actuación (€/año)

Se ha calculado a partir de la extrapolación a €/ha de los datos recogidos de RECAN para el VAB de explotaciones agrarias en La Rioja.

Como consideración previa, se ha partido de la distribución actual de cultivo que corresponde con la situación "Antes de la Actuación", para ello se han obtenido los datos de Catastro para la superficie objeto del proyecto que se recogen en la siguiente tabla.

OTE	CULTIVO	%	SUPERFICIE (ha)
OTE 35	Viticultura	97%	40,5169
OTE 60	Mixto Agricultura	3%	1,2531

En los datos obtenidos del RECAN para explotaciones entre 100.000 € y 500.000 € los VAB asignado a los tipos de cultivo de la alternativa actual son los siguientes:

OTE	CULTIVO	VAB POR EXPLOTACIÓN	SUPERFICIE AGRARIA ÚTIL POR EXPLOTACIÓN	VAB/HA
OTE 35	Viticultura	176.373,00 €	55,6	3.172,18 €
OTE 60	Mixto Agricultura	155.210,00 €	106,5	1.457,37 €

Si se aplican los porcentajes de la distribución de cultivos actual a los valores del VAB/ha obtenidos de RECAN, el VAB/ha para la actuación es el siguiente:

OTE	CULTIVO	%	VAB/HA	VAB/HA MEDIO
OTE 35	Viticultura	97%	3.172,18 €	3.120,73 €
OTE 60	Mixto Agricultura	3%	1.457,37 €	

El VAB en €/año se obtendrá de multiplicar el VAB (€/ha) por la superficie total incluida en la presente modernización.

$$\text{VAB (€/año)} = 3.120,73 \text{ €/ha} \times 41,8 \text{ ha} = 130.446,51 \text{ €/año}$$

### Zona a modernizar Después de la Actuación (€/año)

Se ha calculado a partir de la extrapolación a €/ha de los datos recogidos de RECAN para el VAB de explotaciones agrarias en La Rioja.

Como consideración previa, se ha estimado que, tras la modernización, que corresponde con la situación "Después de la actuación", la distribución de cultivos será la que se expone en la siguiente tabla:

OTE	CULTIVO	%	SUPERFICIE (ha)
OTE 35	Viticultura	97%	40,5169
OTE 60	Mixto Agricultura	3%	1,2531

En los datos obtenidos del RECAN para explotaciones entre 100.000 € y 500.000 € los VAB asignado a los tipos de cultivo de la alternativa futura son los siguientes:

OTE	CULTIVO	VAB POR EXPLOTACIÓN	SUPERFICIE AGRARIA ÚTIL POR EXPLOTACIÓN	VAB/HA
OTE 35	Viticultura	229.284,90 €	55,6	4.123,83 €
OTE 60	Mixto Agricultura	201.773,00 €	106,5	1.894,58 €

Si se aplican los porcentajes de la distribución de cultivos a los valores del VAB/ha obtenidos de RECAN, el VAB/ha para la actuación es el siguiente:

OTE	CULTIVO	%	VAB/HA	VAB/HA MEDIO
OTE 35	Viticultura	97%	4.123,83 €	4.056,95 €
OTE 60	Mixto Agricultura	3%	1.894,58 €	

El VAB en €/año se obtendrá de multiplicar el VAB (€/ha) por la superficie total incluida en la presente modernización.

$$\text{VAB (€/año)} = 4.056,95 \text{ €/ha} \times 41,8 \text{ ha} = 169.458,87 \text{ €/año}$$



## 2.8. CONSUMO DE ENERGÍA ACTUAL (MWH/AÑO).

Indicador correspondiente al Área Focal 5b Eficiencia Uso de Energía.

El consumo energético actual se ha estimado en 158 MWh/año, este consumo de energía de debe a consumos de particulares que mediante bombas portátiles bombean desde las acequias a sus sistemas de riego presurizado, y para una zona bombean para elevar a las parcelas de mayor cota desde el canal, la potencia consumida es una estimación aproximada

## 2.9. CONSUMO DE ENERGÍA PREVISTO DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN (MWH/AÑO).

Indicador correspondiente al Área Focal 5b Eficiencia Uso de Energía.

Se prevé en este caso la instalación de una estación de bombeo cuya función es impulsar el agua de riego desde la Balsa Pie de Canal a la Balsa Elevada. Desde esta Balsa Elevada se suministrará agua por presión natural a la totalidad de la red de riego.

El análisis de las demandas de energía del bombeo se desarrolla en el Anejo 7 (Cálculos hidráulicos del Bombeo)

Punto de Bombeo	Consumo Estimado (MWh/Año)
Estación de Bombeo EB	13,15

## 2.10. MASA DE AGUA AFECTADA

Indicador correspondiente a las Áreas Focales 4a Biodiversidad Natura 2000 y 4b Gestión del Agua.

Los datos reflejados en la tabla de indicadores incluida en el proyecto, concretamente en el Anejo 23, han sido obtenidos de la información disponible en el Geoportal del Sistema de Información Territorial del Ebro, SITEbro, propiedad de la Confederación Hidrográfica del Ebro, el cual ofrece al ciudadano un amplio abanico de datos sobre el medio hídrico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

Tal y como se refleja en la tabla de indicadores, se indica que el estado de las aguas para la masa de agua afectada, en este caso la identificada con el código ES091MSPF502, se considera en ESTADO BUENO.

## 2.11. ACTUACIÓN EN RED NATURA 2000

Indicador correspondiente a las Áreas Focales 4a Biodiversidad Natura 2000 y 4b Gestión del Agua.

Tal y como se refleja en la tabla de indicadores, la transformación planteada NO afecta a espacios de la Red Natura 2000.

## 2.12. VARIACIÓN EN EL DERECHO DE AGUA (CONCESIÓN)

Indicador correspondiente al Área Focal 5a Eficiencia Uso del Agua.

Este valor se extrae del cálculo de necesidades incluido en el Anejo 3 del proyecto, en el que se establece un CFC de 0.289 l/s y ha. Con este valor, en función de las superficies regadas antes y después de la actuación, se obtienen los siguientes valores:

	SUPERFICIE (ha)	DERECHO AGUA (Hm3/año)
Antes	41,8	0,54
Después	41,8	2,31

## 2.13. AHORRO AFECTIVO DE AGUA A NIVEL DE INFRAESTRUCTURA

Para establecer el ahorro efectivo de agua se han de estimar, además de los derechos de agua anteriormente calculados, las pérdidas generadas en infraestructura. Según información de la propia Comunidad de Regantes, en la actualidad se vienen produciendo pérdidas de más del 50%, debido al sistema de acequias de tierras mayoritario.

	SUPERFICIE (ha)	DERECHO AGUA (Hm3/año)	PÉRDIDAS %	VOLUMEN EXTRAIDO DE LA MASA (Hm3/año)
Antes	41,8	0,54	50%	0,28
Después	41,8	2,31	10%	0,07

## 2.14. VARIACIÓN EN EL VOLUMEN UTILIZADO EN EXPLOTACIONES SEGÚN SISTEMA DE RIEGO

Indicador correspondiente al Área Focal 5a Eficiencia Uso del Agua.

Se mide con este indicador la variación en el volumen utilizado en las explotaciones, en función del sistema de riego, expresado en m<sup>3</sup>/ha y año, como dotación media.

Tal y como se ha indicado anteriormente, la previsión de consumo por hectárea para la alternativa de cultivos considerada en el Estudio Agronómico del Anejo 3 del proyecto, después de la modernización, es de 1.748,97 m<sup>3</sup>/ha y año.

En cuanto a la situación actual, no se dispone de un sistema de medición específico para las tomas actuales de la comunidad de regantes. El consumo de la comunidad de regantes, se estima en base a lo recogido en el Plan Director de la zona, que le asigna un consumo con un volumen anual de 1.684.605 m<sup>3</sup>/año.

Si llevamos estos valores a la totalidad de la superficie de riego antes y después de la modernización tenemos:

SISTEMA DE RIEGO	VOLUMEN (hm <sup>3</sup> /año)
Sistema de gravedad (antes de la actuación)	0,01
Sistema de goteo (antes de la actuación)	0,073
Sistema de goteo (después de la actuación)	0,073



¿En zonas de Red Natura?		Sí / No	No		
Número de explotaciones	Transformación secano a regadío	Número	0		
	afectadas por la modernización (antes)	Número	0		
	afectadas por la modernización (después)	Número	62		
Superficie (ha)	Total comunidad de regantes (O.5)		Número (hectáreas)	990,87	
	Transformación en regadío		Número (hectáreas)	0,00	
	Modernización		Número (hectáreas)	41,77	
	Tipología de riego en modernización	Sistema de gravedad (antes de la actuación)	Número (hectáreas)	4,18	
		Sistema de gravedad (después de la actuación)	Número (hectáreas)	0,00	
		Sistema de aspersión (antes de la actuación)	Número (hectáreas)	0,00	
		Sistema de aspersión (después de la actuación)	Número (hectáreas)	0,00	
		Sistema de goteo (antes de la actuación)	Número (hectáreas)	37,59	
		Sistema de goteo (después de la actuación)	Número (hectáreas)	41,77	
	Transformada en regadío en Red Natura		Número (hectáreas)	0,00	
	Modernización en Red Natura		Número (hectáreas)	0,00	
	con tarifa orientada a la eficiencia en la red de uso de agua (tarifas binómicas) antes de la actuación		Número (hectáreas)	0,00	
	con tarifa orientada a la eficiencia en la red de uso de agua (tarifas binómicas) después de la actuación		Número (hectáreas)	0,00	
	Controlada mediante TIC	medidores del uso del agua en parcelas (antes de la actuación)	Número (hectáreas)	0,00	
		medidores del uso del agua en parcelas (después de la actuación)	Número (hectáreas)	41,77	
		sistemas inteligentes de telecontrol del riego (antes de la actuación)	Número (hectáreas)	0,00	
		sistemas inteligentes de telecontrol del riego (después de la actuación)	Número (hectáreas)	41,77	
sistemas inteligentes de fertirrigación (antes de la actuación)		Número (hectáreas)	0,00		
sistemas inteligentes de fertirrigación (después de la actuación)		Número (hectáreas)	0,00		
superficie media elemental riego	Superficie transformada en regadío / Número de salidas de riego (hidrantes) infraestructura	Número (hectáreas)	-		
	Superficie a modernizar (antes de la actuación) / Número de salidas de riego (hidrantes)	Número (hectáreas)	0,25		
	Superficie modernizada (después de la actuación) / Número de salidas de riego (hidrantes)	Número (hectáreas)	3,80		
(VAB)	Transformación en regadío	secano de la zona a transformar (antes actuación)	Número (€) €/año	-	
		regadío de la zona transformada, después del proyecto	Número (€) €/año	-	
	Modernización del regadío	(antes actuación)	Número (€) €/año	130.352,98	
		(después de la actuación)	Número (€) €/año	169.458,87	
Energía	Consumo de energía actual (antes de la actuación) (MWh/año)		Número (MWh/año)	158,00	
	Consumo de energía previsto (después de la actuación) (MWh/año)		Número (MWh/año)	13,15	
	Energía renovable generada actualmente autoconsumo (antes de la actuación) (MWh/año)		Número (MWh/año)	-	
	Energía renovable generada prevista autoconsumo (después de la actuación) (MWh/año)		Número (MWh/año)	-	
Masa de agua afectada	Código de la masa de agua afectada			ES091MSPF502	
	Tipo de masa afectada			rio	
	Estado/potencial (inicial)			bueno	
	Estado/potencial (final)			bueno	
	presiones por extracciones (inicial)			nula	
	presiones por extracciones (final)			nula	
	Contaminación difusa (inicial)			nula	
	Contaminación difusa (final)			nula	
	Código del punto de muestreo oficial		si existe en la zona		
	Concentración de NO3 punto muestreo (inicial)				
Concentración de NO3 punto muestreo (final)					
Actuación en Red Natura 2000	Transformación a Regadío	Código del Espacio natural de afectado	Código del espacio de Red Natura	-	
	Modernización de infraestructuras	Código del Espacio natural de afectado	Código del espacio de Red Natura	NO	
	Variación en las pérdidas en el transporte y distribución (%)	% pérdidas en la infraestructura (antes actuación)	%	50,00%	
		% pérdidas en la infraestructura (después de la actuación)	%	10,00%	
		Ahorro potencial en %	campo automático	40,00%	
	Variación en el derecho de agua (concesión) por infraestructuras (hm3/año)	Derecho de agua (concesión) por infraestructura (antes de actuación) (hm3/año)	Número ((hm3/ año)		0,07
		Derecho de agua (concesión) por infraestructura (después de actuación) (hm3/año)	Número ((hm3/ año)		0,07
		Variación derecho	campo automático		0,00
	Variación en las pérdidas en el transporte y distribución (hm3/año)	Pérdidas en infraestructura (antes de la actuación) (hm3/año)	campo automático		0,04
		Pérdidas en infraestructura (después de la actuación) (hm3/año)	campo automático		0,01
		Variación pérdidas (hm3/año) Ahorro potencial en volumen	campo automático		0,03
	Destino ahorro potencial	Aumento superficie de riego (m3/ha *año)	Número ((m3/ ha *año)		-
		Aumento superficie de riego (hm3/año)	Número ((hm3/ año)		-
		Aumento dotaciones de riego (hm3/año)	Número ((hm3/ año)		
		Aumento dotaciones de riego (m3/ha *año)	Número ((m3/ ha *año)		
	Ahorro efectivo de agua a nivel de infraestructura	Volumen de agua extraída de la masa a nivel de infraestructura (antes del proyecto)	( hm3/año)		0,28
Volumen de agua extraída de la masa a nivel de infraestructura (después del proyecto)		( hm3/año)		0,07	
Ahorro efectivo ( hm3/año)		campo automático		0,20	



AGUA	Ahorro efectivo de agua en red natura 2000	Volumen de agua extraida de la masa a nivel de infraestructura en red natura 2000 (antes del proyecto)	( hm3/año)	-
		Volumen de agua extraida de la masa a nivel de infraestructura en red natura 2000 (después del proyecto)	( hm3/año)	-
		Ahorro efectivo en red natura ( hm3/año)	campo automático	0
	Variación en la detración real de las masa de agua basada en mediciones, media de al menos 3 años(hm3/año)	Volumen de agua extraida de la masa a nivel de infraestructura con mediciones, media de al menos 3 años (antes del proyecto)	Número ((hm3/ año,)	
		Volumen de agua extraida de la masa a nivel de infraestructura con mediciones, media de al menos 3 años (después del proyecto)	Número ((hm3/ año,)	
		Variación real en la detración (hm3/año)	campo automático	
	Variación en el volumen utilizado en explotaciones según sistema de riego y dotación media zona ( m3/ha)	Sistema de gravedad (antes de la actuación)	( m3/ha)	2498,53
		Sistema de gravedad (después de la actuación)	( m3/ha)	0
		Sistema de aspersión (antes de la actuación)	( m3/ha)	0
		Sistema de aspersión (después de la actuación)	( m3/ha)	0
		Sistema de goteo (antes de la actuación)	( m3/ha)	1.943,30
		Sistema de goteo (después de la actuación)	( m3/ha)	1.749
	Variación en el volumen utilizado en explotaciones según sistema de riego (hm3/año)	Sistema de gravedad (antes de la actuación)	( hm3/año)	0,010
		Sistema de gravedad (después de la actuación)	( hm3/año)	0,000
		Sistema de aspersión (antes de la actuación)	( hm3/año)	0,000
		Sistema de aspersión (después de la actuación)	( hm3/año)	0,000
		Sistema de goteo (antes de la actuación)	( hm3/año) automatico	0,073
		Sistema de goteo (después de la actuación)	( hm3/año) automatico	0,073
	Transformación a Regadío en red natura 2000	Extracciones adicionales de agua derivadas de la nueva transformación,	Número ((hm3/ año)	0
		Aportaciones totales antes del proyecto- hm3/ año)	Número ((hm3/ año)	0
Aportaciones totales despuésdel proyecto- hm3/ año)		Número ((hm3/ año)	0	
Modernización de infraestructuras en red natura 2000	Aportaciones totales antes del proyecto- hm3/ año)	Número ((hm3/ año)	0	
	Aportaciones totales despuésdel proyecto- hm3/ año)	Número ((hm3/ año)	0	
Empleo agrícola	Variación empleo agrícola inducido por transformaciones en regadío	Empleo agrícola zona secano, antes de la transformación a regadío (UTA )	Número (UTA )	0,00
		Empleo agrícola zona secano, antes de la transformación a regadío (UTA/ 100ha)	campo automático	0,00
		Empleo agrícola zona transformada a regadío (UTA )	Número (UTA )	0,0
		Empleo agrícola zona transformada a regadío (UTA/ 100ha)	campo automático	0,00



**N/REF:**

**24/004**

**TITULO:**

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS  
DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN  
DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE  
CENICERO (LA RIOJA)

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

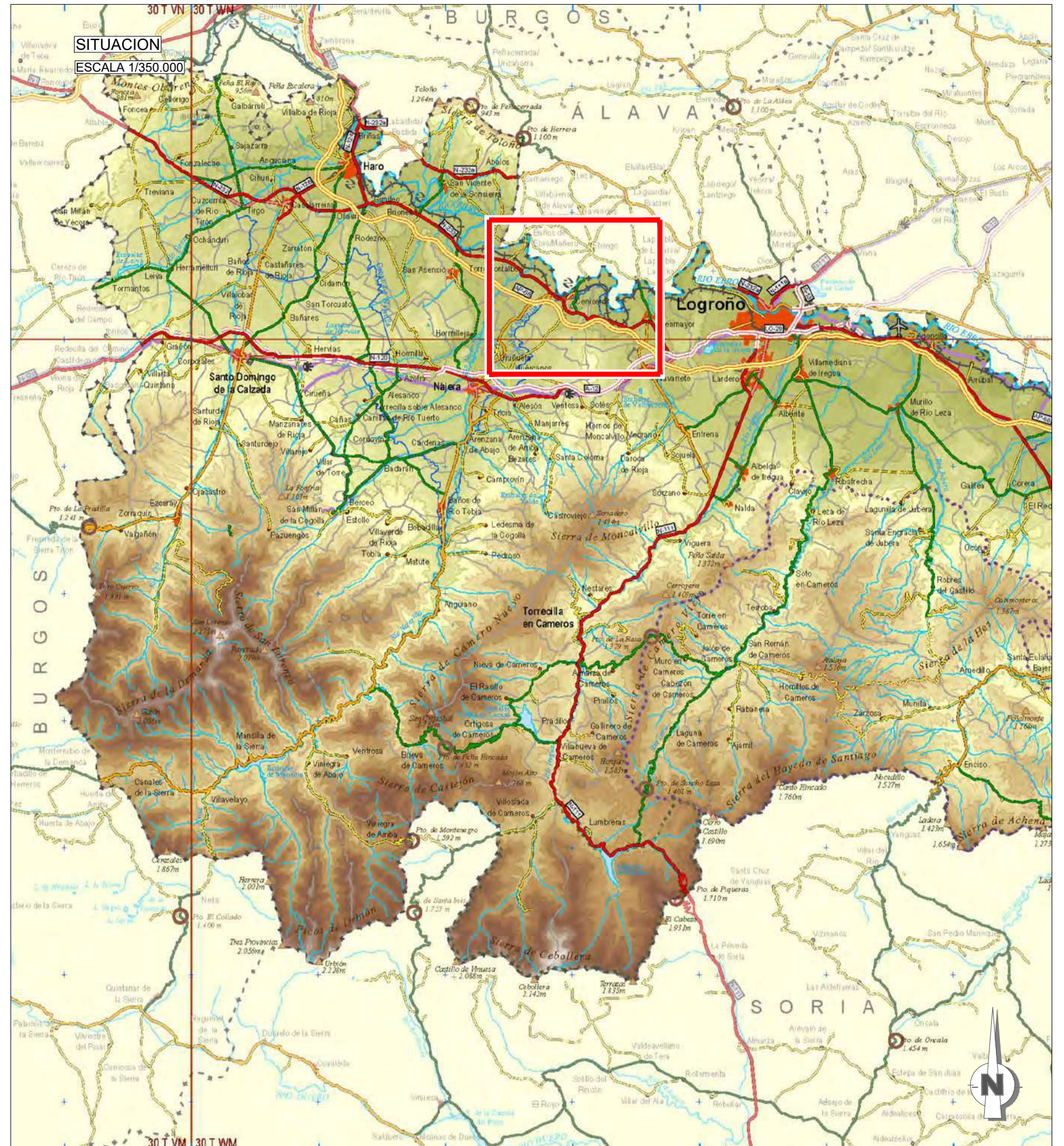
**DANIEL CAMEO MORENO**  
INGENIERO AGRÓNOMO

DOCUMENTO 2.- PLANOS

JULIO 2024

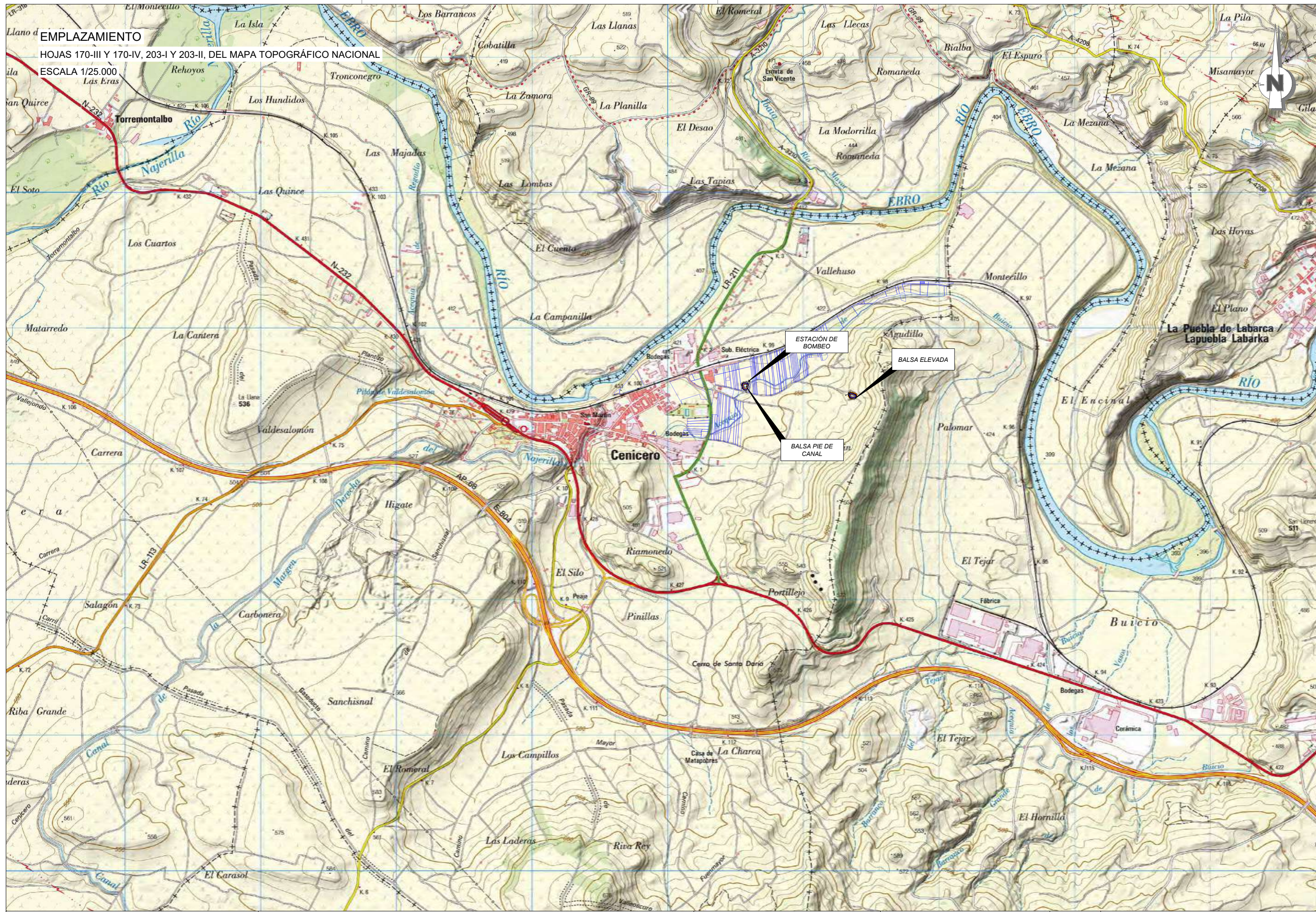






Nº	Nombre de plano
1	SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
2	EMPLAZAMIENTO
3	PLANTA GENERAL OBRAS
4	OBRA DE TOMA EN EL CANAL
5.01	BALSA PIE DE CANAL. PLANTA GENERAL DE OBRAS
5.02	BALSA PIE DE CANAL. ESTADO ACTUAL
5.03	BALSA PIE DE CANAL. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
5.04	BALSA PIE DE CANAL. PLANTA PERFILES TRANSVERSALES
5.05	BALSA PIE DE CANAL. PERFILES TRANSVERSALES
5.06	BALSA PIE DE CANAL. SECCIÓN TIPO
5.07	BALSA PIE DE CANAL. OBRA DE ENTRADA
5.08	BALSA PIE DE CANAL. TOMA DE FONDO Y DESAGÜE DE FONDO
5.09	BALSA PIE DE CANAL. ALIVIADERO
5.10	BALSA PIE DE CANAL. DRENAJES
6.01	ESTACIÓN DE BOMBEO. EMPLAZAMIENTO
6.02	ESTACIÓN DE BOMBEO. INSTALACIONES
6.03	ESTACIÓN DE BOMBEO. OBRA CIVIL
6.04	ESTACIÓN DE BOMBEO. URBANIZACIÓN
6.05	ESTACIÓN DE BOMBEO. MEDIA TENSIÓN
6.06	ESTACIÓN DE BOMBEO. BAJA TENSIÓN
7.01	BALSA ELEVADA. PLANTA GENERAL DE OBRAS
7.02	BALSA ELEVADA. ESTADO ACTUAL
7.03	BALSA ELEVADA. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
7.04	BALSA ELEVADA. PLANTA PERFILES TRANSVERSALES
7.05	BALSA ELEVADA. PERFILES TRANSVERSALES
7.06	BALSA ELEVADA. SECCIÓN TIPO
7.07	BALSA ELEVADA. OBRA DE TOMA Y TOMA DE FONDO
7.08	BALSA ELEVADA. ALIVIADERO
7.09	BALSA ELEVADA. DRENAJES
8	TUBERÍA DE IMPULSIÓN. PLANTA.
9	TUBERÍA DE IMPULSIÓN PERFIL LONGITUDINAL
10.01	AGRUPACIONES DE RIEGO. PLANTA GENERAL
10.02	AGRUPACIONES DE RIEGO. TOMAS Y TERCIARIAS
11.01	PLANTA GENERAL DE LAS REDES
12.01	DETALLES DE LAS REDES. HIDRANTES
12.02	DETALLES DE LAS REDES. ARQUETAS
12.03	DETALLES DE LAS REDES. SECCIONES TIPO
12.04	DETALLES DE LAS REDES. CRUCES
12.05	DETALLES DE LAS REDES. HINCAS
12.06	DETALLES DE LAS REDES. PIEZAS CALDERERÍA
12.07	DETALLES DE LAS REDES. ANCLAJES

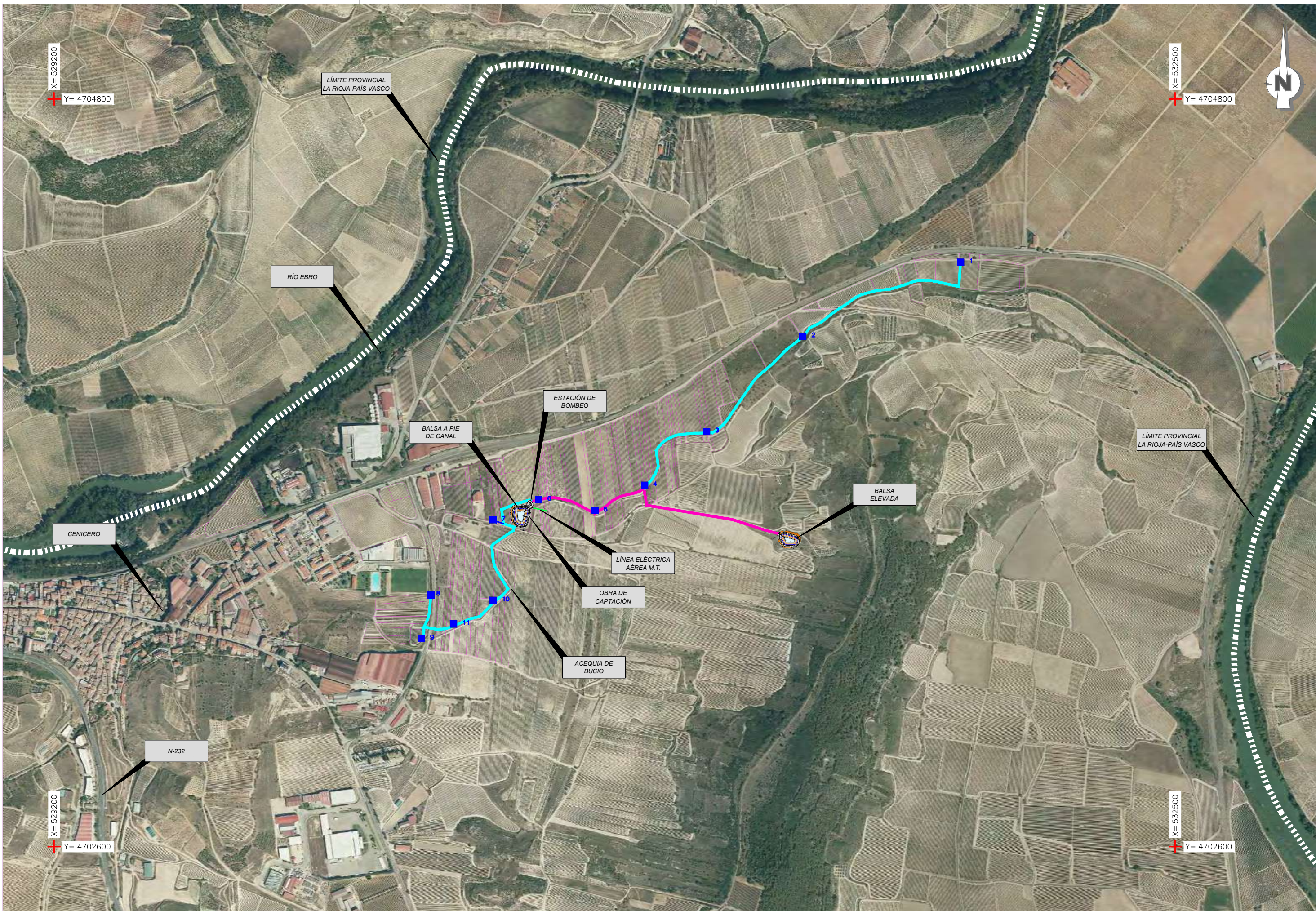




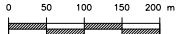


**EMPLAZAMIENTO**  
 HOJAS 170-III Y 170-IV, 203-I Y 203-II, DEL MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL  
 ESCALA 1/25.000

PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA DE CENICERO	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)	CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO  FDO. DANIEL CAMEO MORENO	ESCALA: 1 : 25.000  UNE A3	FECHA: JULIO DE 2024 REFERENCIA: 24-004	DESIGNACIÓN: <b>EMPLAZAMIENTO</b>	Nº DE PLANO: 02 Nº DE HOJA: 1 de 1
---	---	--	--	---	--------------------------------------	---

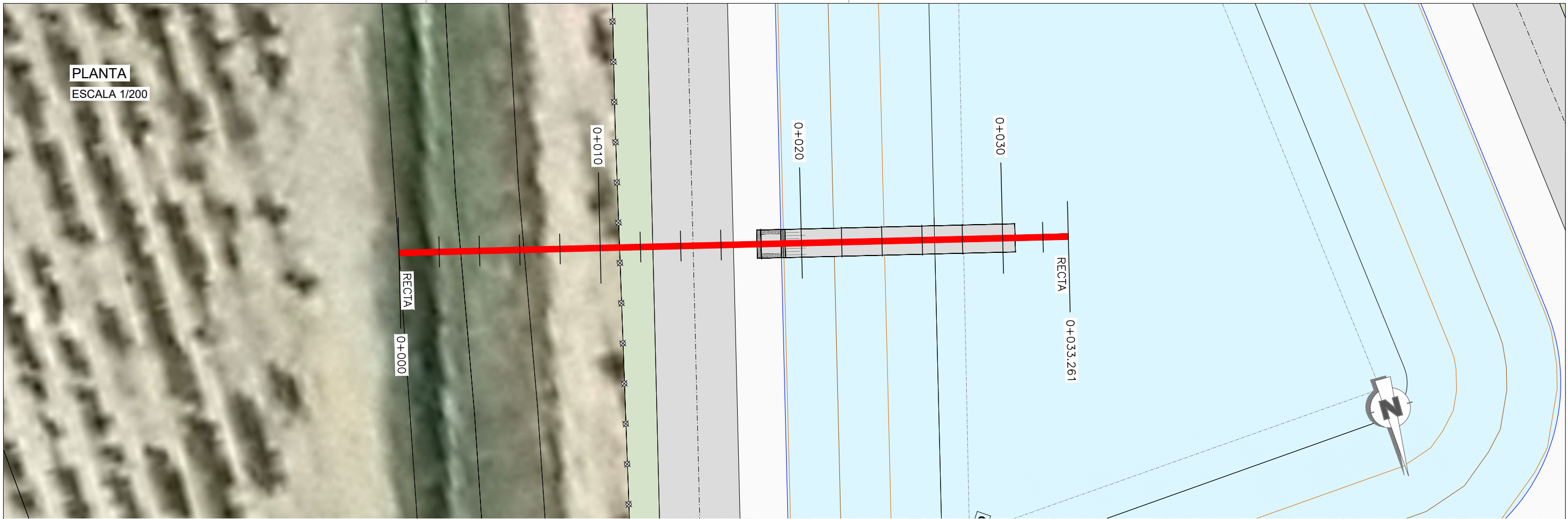




PROMOTOR: <b>COMUNIDAD DE REGANTES          MARGEN DERECHA DEL RÍO          NAJERILLA DE CENICERO</b>	TÍTULO DEL PROYECTO: <b>PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA          COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.          T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)</b>	CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO  FDO. DANIEL CAMEO MORENO 	ESCALA: <b>1 : 10.000</b>  UNE A3 GRÁFICAS	FECHA: JULIO DE 2024 REFERENCIA: 24-004	DESIGNACIÓN: <b>PLANTA GENERAL OBRAS</b>	Nº DE PLANO: <b>03</b> Nº DE HOJA: <b>1 de 1</b>
--	--	---	---	---	---	---

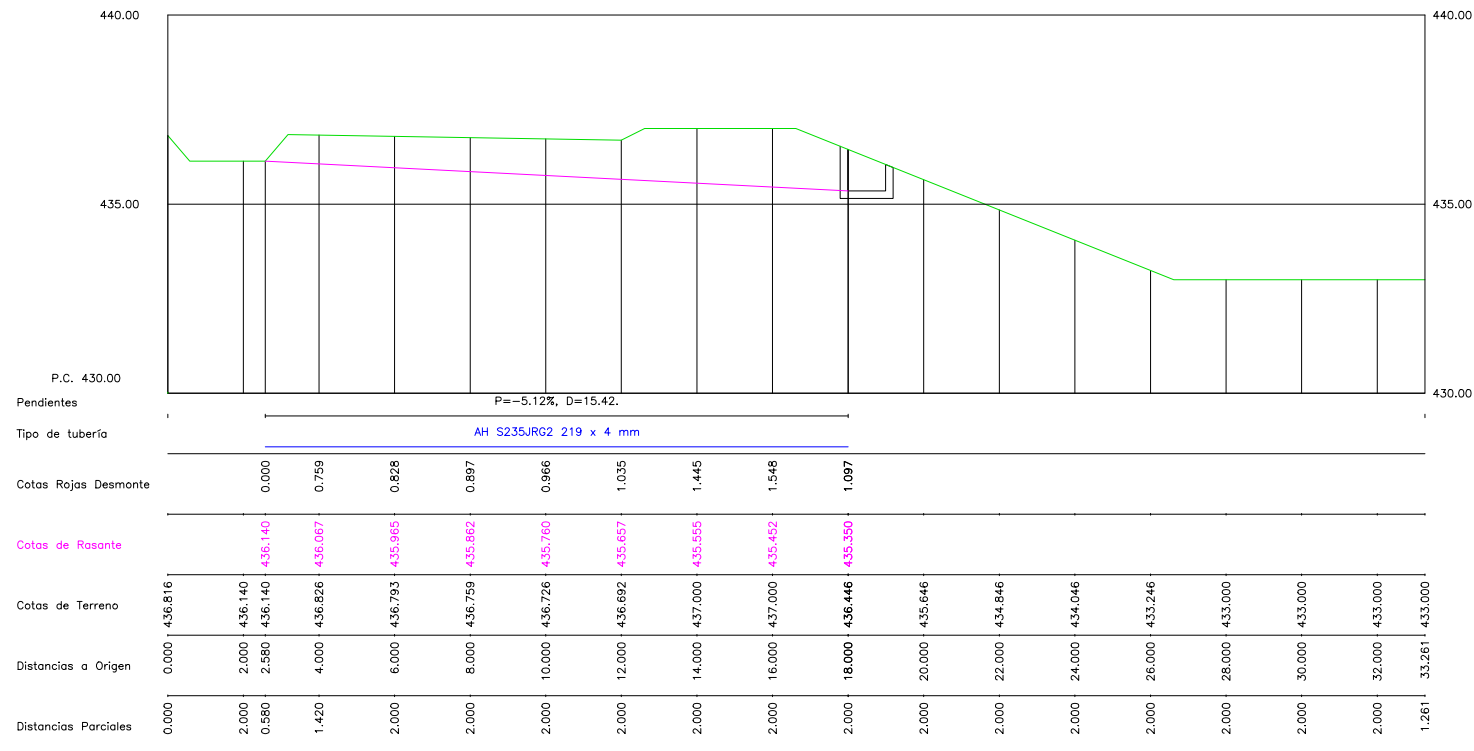


PLANTA  
ESCALA 1/200



PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS { HORIZONTAL = 200  
VERTICAL = 200



PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO

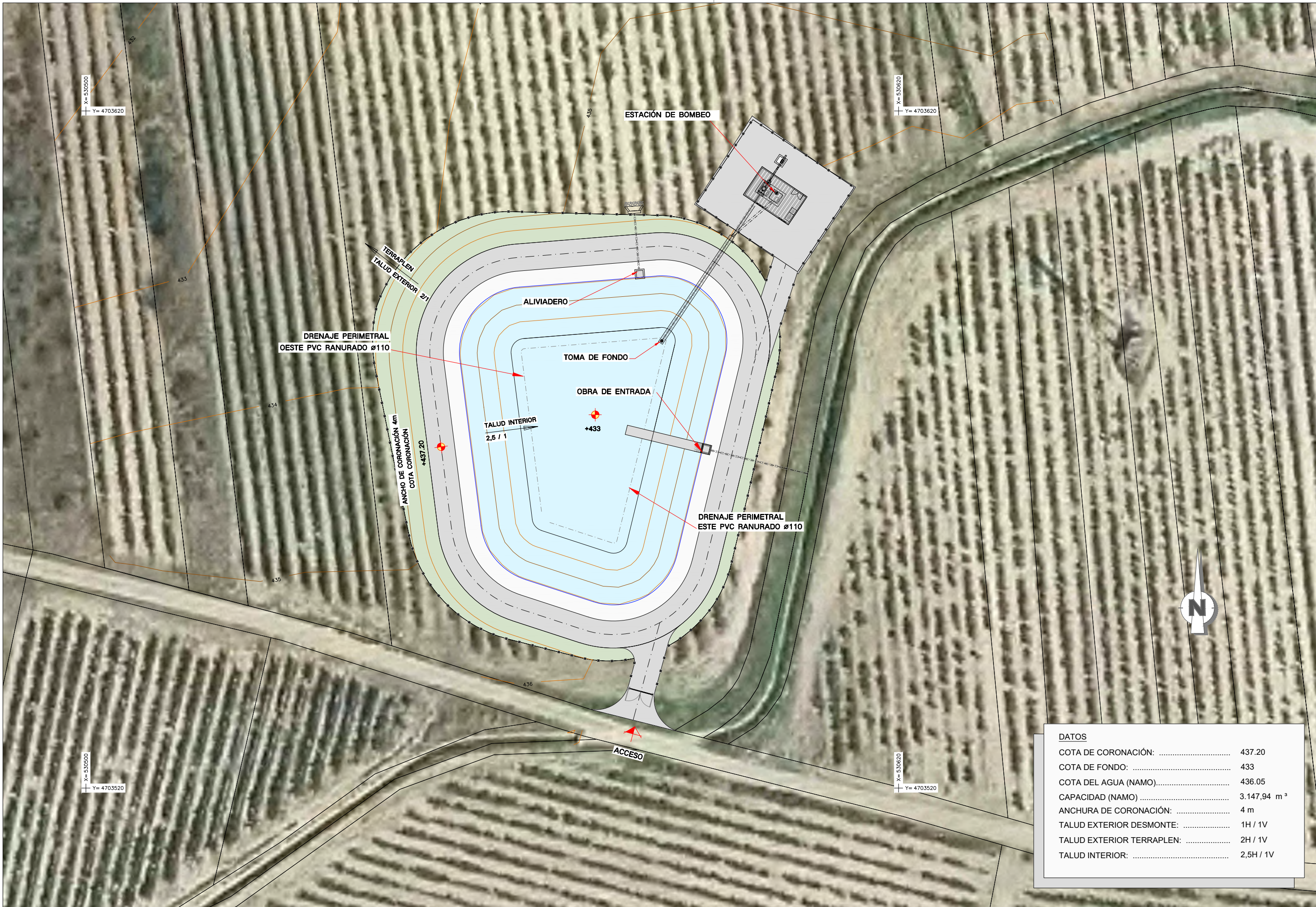
ESCALA:  
INDICADAS  
UNE A3  
GRÁFICAS

FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
OBRA DE TOMA

Nº DE PLANO:  
04  
Nº DE HOJA:  
1 de 1





DATOS	
COTA DE CORONACIÓN:	437.20
COTA DE FONDO:	433
COTA DEL AGUA (NAMO):	436.05
CAPACIDAD (NAMO)	3.147,94 m <sup>3</sup>
ANCHURA DE CORONACIÓN:	4 m
TALUD EXTERIOR DESMONTE:	1H / 1V
TALUD EXTERIOR TERRAPLEN:	2H / 1V
TALUD INTERIOR:	2,5H / 1V

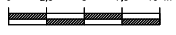
PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO**

TITULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO



**Cingrat**  
 CONSTRUCTORA DE INGENIERÍA

ESCALA:  
**1 : 500**  
  
 UNE A3

FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
**BALSA PIE CANAL  
 PLANTA GENERAL DE OBRAS**

Nº DE PLANO:  
**05.01**  
 Nº DE HOJA:  
**1 de 1**





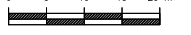
**LEYENDA:**

- PARCELAS UBICACIÓN BALSA
- OCUPACIÓN BALSA
- LÍMITE CATASTRAL PARCELA
- 004 POLÍGONO T.M.CENICERO
- 00001 PARCELA

PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO

ESCALA:  
**1 : 1.000**  
  
 UNE A3 GRÁFICAS

FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
**BALSA PIE CANAL  
 ESTADO ACTUAL**

Nº DE PLANO:  
**05.02**  
 Nº DE HOJA:  
**1 de 1**



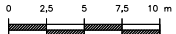


LEYENDA:  
— — — EJE DE CORONACIÓN

PROMOTOR:  
 COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO

ESCALA:  
 1 : 500  
  
 UNE A3  
 GRÁFICAS

FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
 BALSA PIE CANAL  
 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA



Nº DE PLANO:  
 05.03  
 Nº DE HOJA:  
 1 de 1

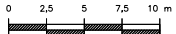




PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO  


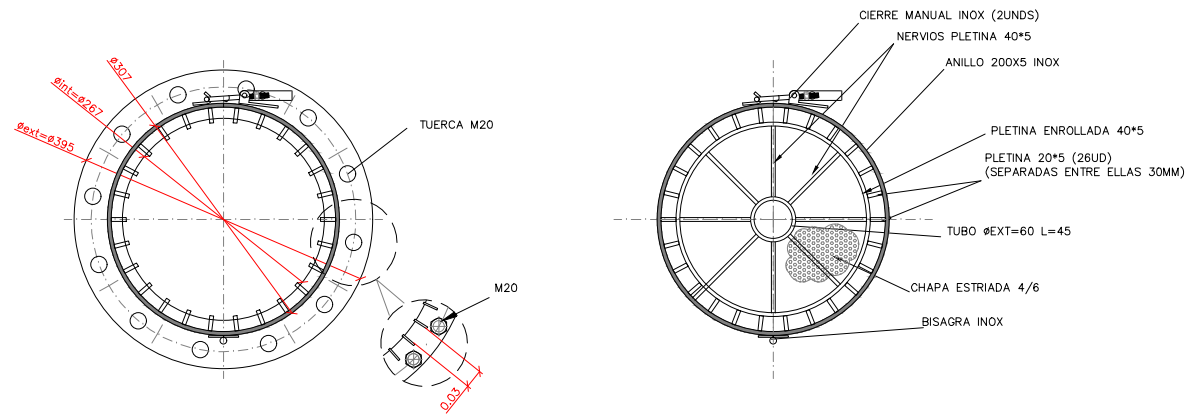
ESCALA:  
**1 : 500**  
  
 UNE A3  
 GRÁFICAS

FECHA:  
**JULIO  
 DE 2024**  
 REFERENCIA:  
**24-004**

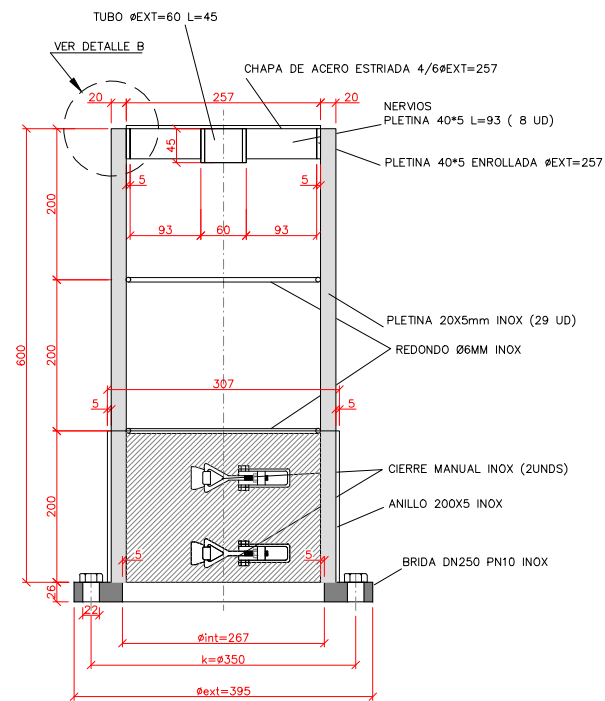
DESIGNACIÓN:  
**BALSA PIE CANAL  
 PLANTA DE PERFILES**

Nº DE PLANO:  
**05.04**  
 Nº DE HOJA:  
**1 de 1**

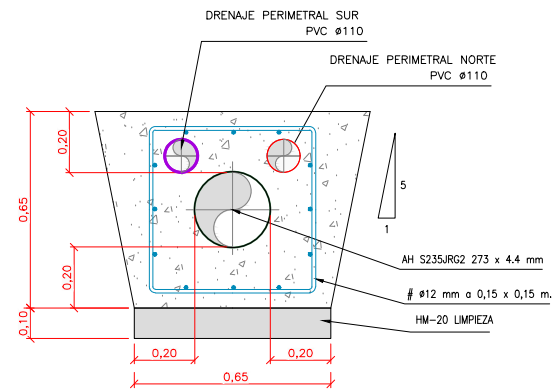
**JAUJA DE DESBASTE. PLANTA Y VISTA SUPERIOR**  
ESCALA 1/10



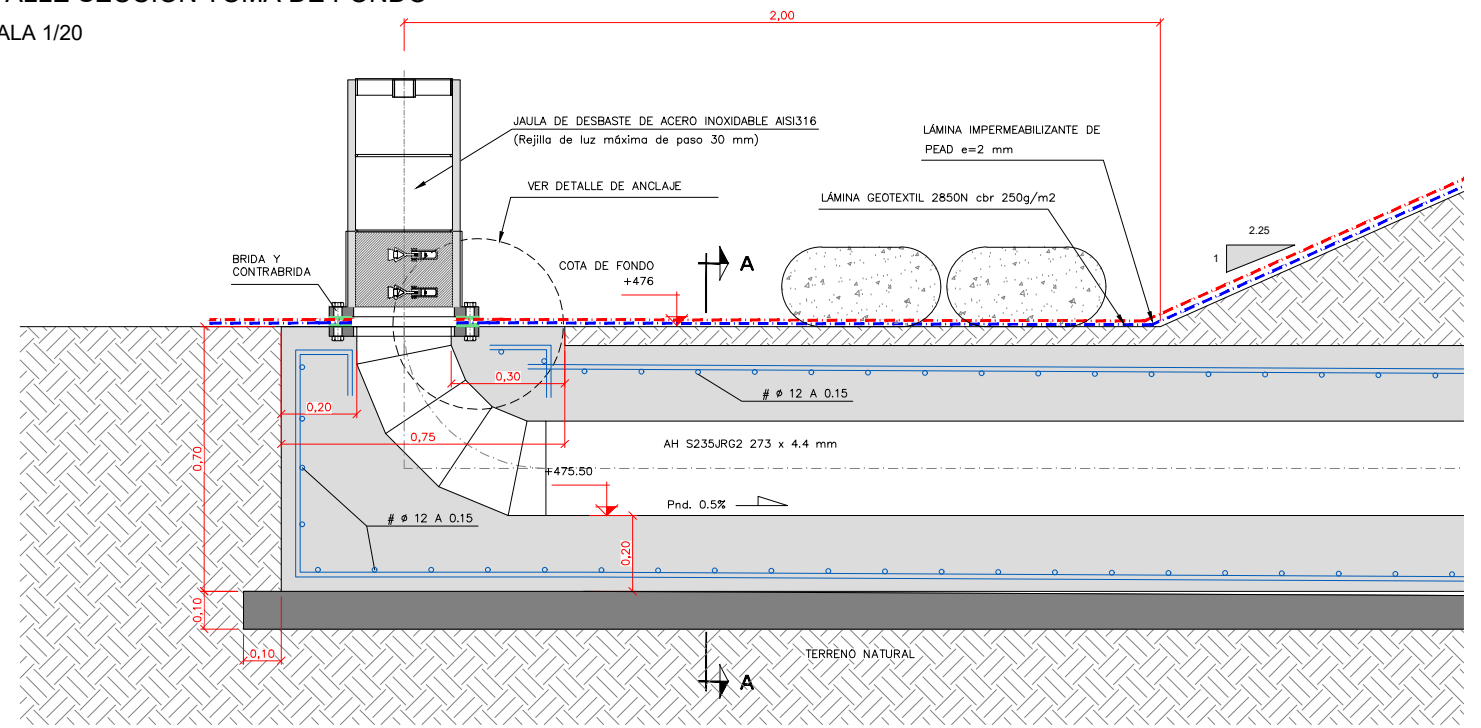
**JAUJA DE DESBASTE. SECCIÓN**  
ESCALA 1/10



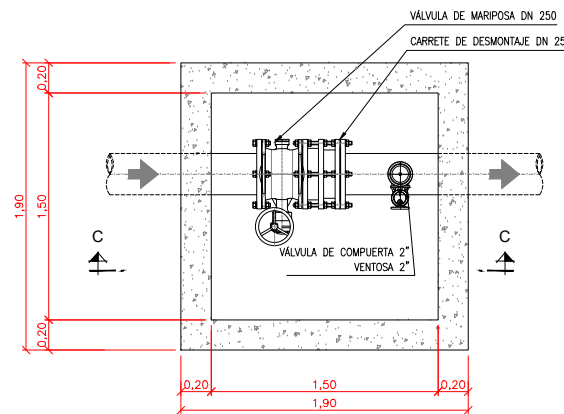
**VIGA DE FONDO. SECCIÓN AA**  
ESCALA 1/25



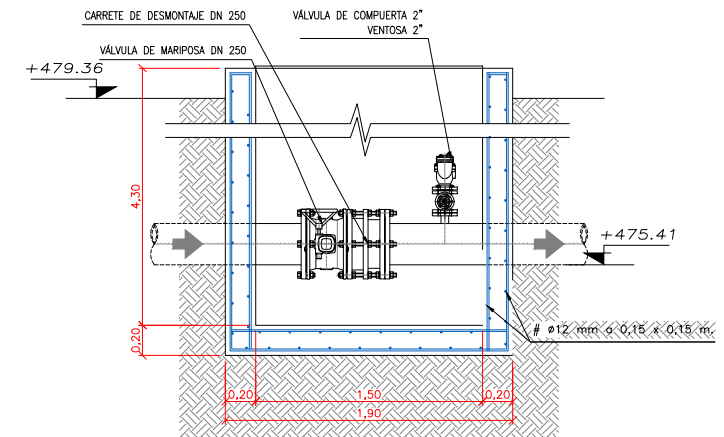
**DETALLE SECCIÓN TOMA DE FONDO**  
ESCALA 1/20



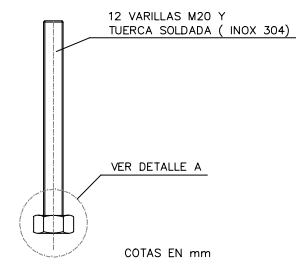
**ARQUETA DE VÁLVULAS. PLANTA**  
ESCALA 1/50



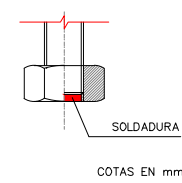
**ARQUETA DE VÁLVULAS. SECCIÓN CC**  
ESCALA 1/50



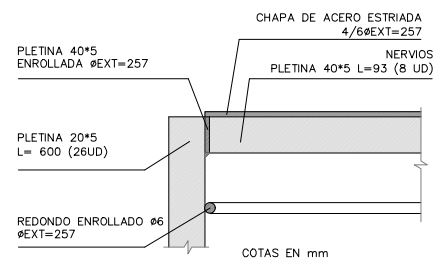
**DETALLE ESPERAS SIN ESCALA**



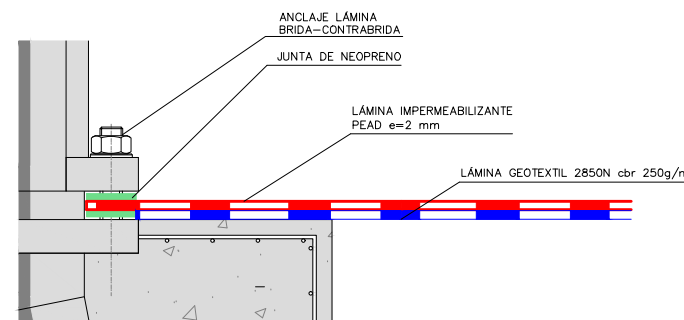
**DETALLE A SIN ESCALA**



**DETALLE B SIN ESCALA**



**ANCLAJE DE LAMINAS. DETALLE SIN ESCALA**

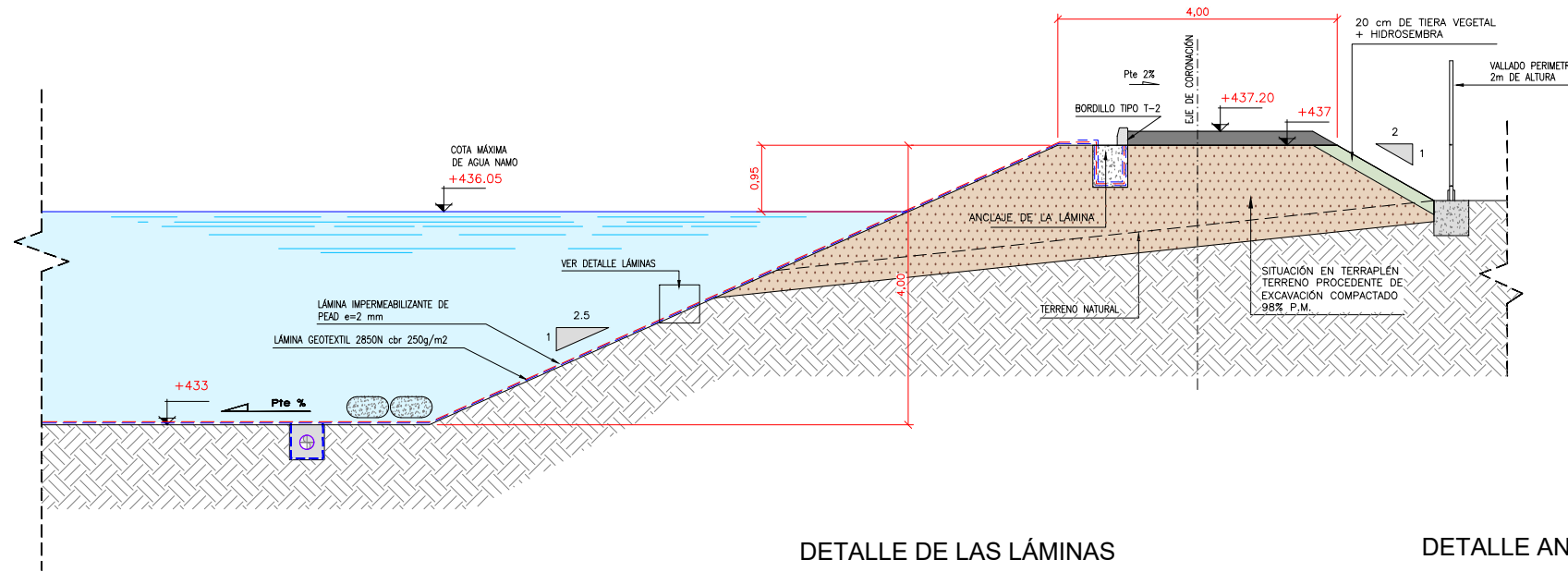


**CUADRO DE CARACTERÍSTICAS**

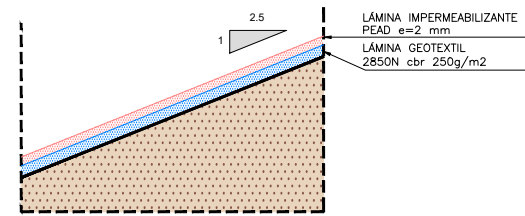
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN			
				Y <sub>c</sub>	Y <sub>s</sub>	Y <sub>t</sub>	
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5			
	ARQUETAS ENTERRADAS RED DE RIEGO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5			
	ARQUETAS ENTERRADAS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5			
	ALVIADEROS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5			
	VIGAS DE FONDO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5			
	ANCLAJES	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5			
	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5			
	IGUAL TODA OBRA	B 500 S	NORMAL		1,5		
	ACERO EN ARMADURAS	PREFABRICADO					
		CIMENTACIÓN					
IN SITU							
EJECUCIÓN	ANCLAJES						
	IGUAL TODA OBRA		NORMAL			1,6	
	PREFABRICADO						
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES							
TIPO DE ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA f <sub>ck</sub> en N/mm <sup>2</sup>			
HORMIGONES	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MAX.	DESIGNACIÓN	ABRANTO C/CMO ABRAMS	A LOS 7 DÍAS	A LOS 28 DÍAS	
HA-35	RODADO	Ø20		6-9		35	
HA-20	RODADO	Ø20		6-9		20	



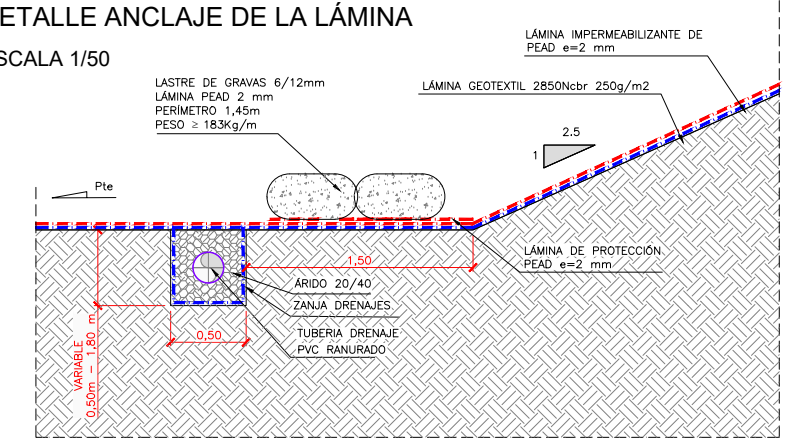
SECCION TIPO  
ESCALA 1/100



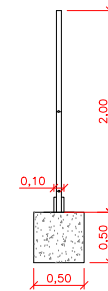
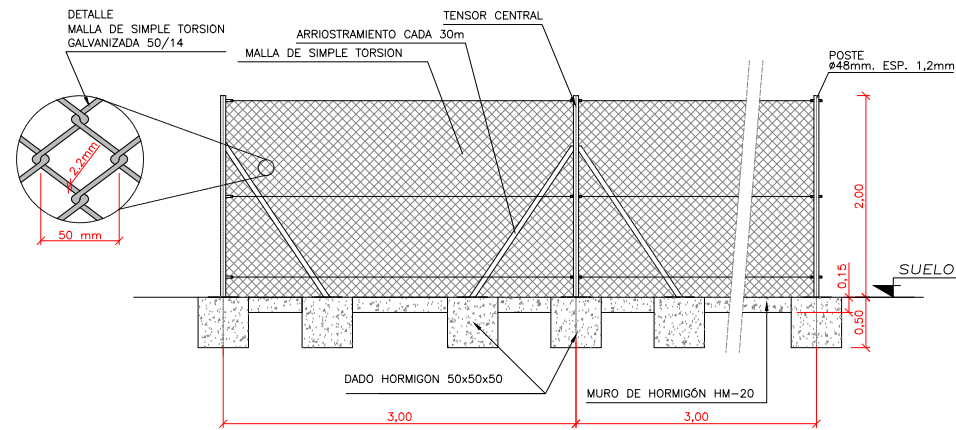
DETALLE DE LAS LÁMINAS



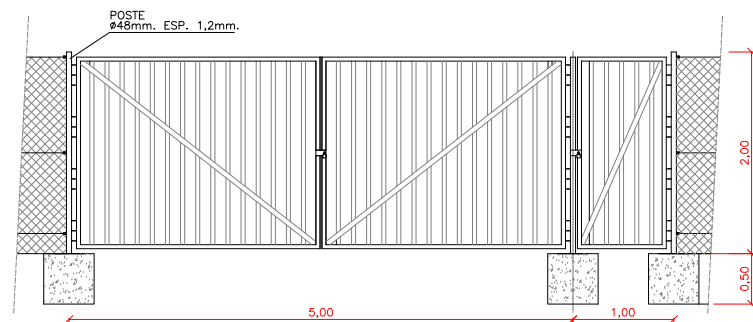
DETALLE ANCLAJE DE LA LÁMINA  
ESCALA 1/50



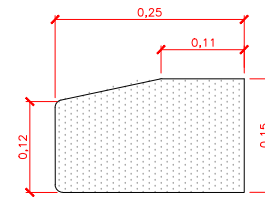
VALLADO PERIMETRAL  
ALZADO  
ESCALA 1/75



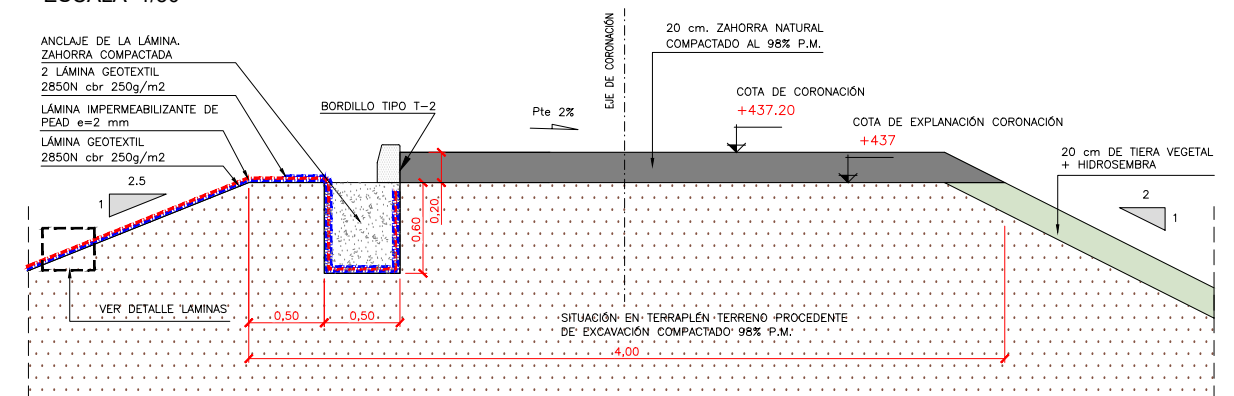
VALLADO PERIMETRAL  
DETALLE PUERTA DE ACCESO  
ESCALA 1/75



BORDILLO TIPO T-2  
ESCALA 1/10



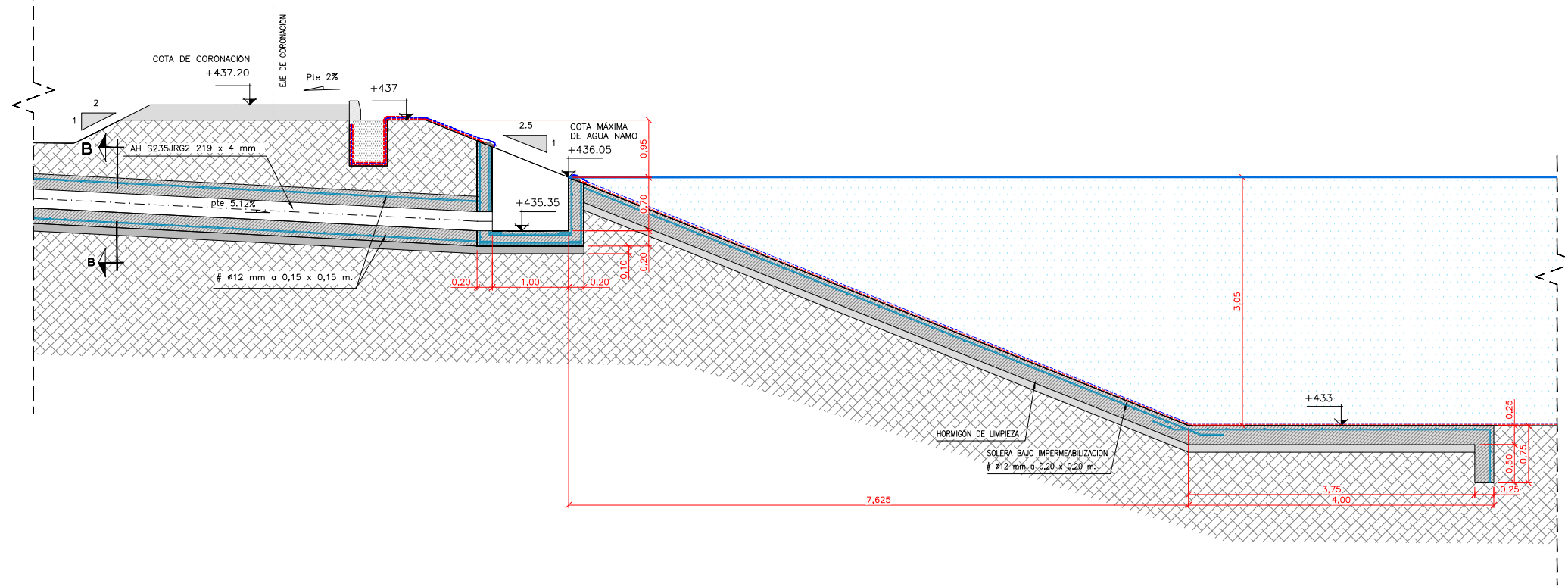
DETALLE DE LA CORONACIÓN  
ESCALA 1/50



PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA DE CENICERO	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)	CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO  FDO. DANIEL CAMEO MORENO	 CONSTRUCTORA DE INGENIERÍA	ESCALA: INDICADAS UNE A3	FECHA: JULIO DE 2024 REFERENCIA: 24-004	DESIGNACIÓN: BALSA PIE DE CANAL SECCIÓN TIPO	Nº DE PLANO: 05.06 Nº DE HOJA: 1 de 1
---	---	--	---	--------------------------------	---	--	--

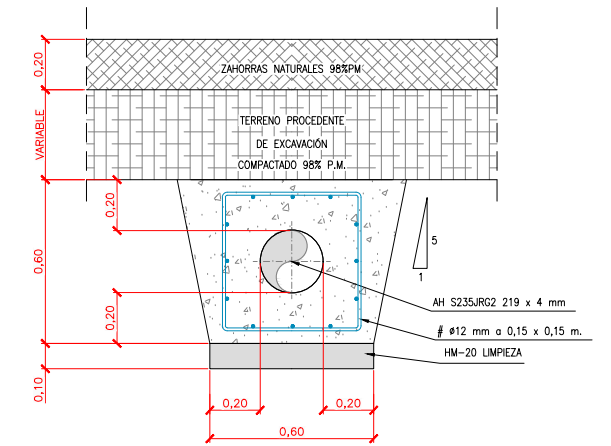
SECCIÓN AA

ESCALA 1/75



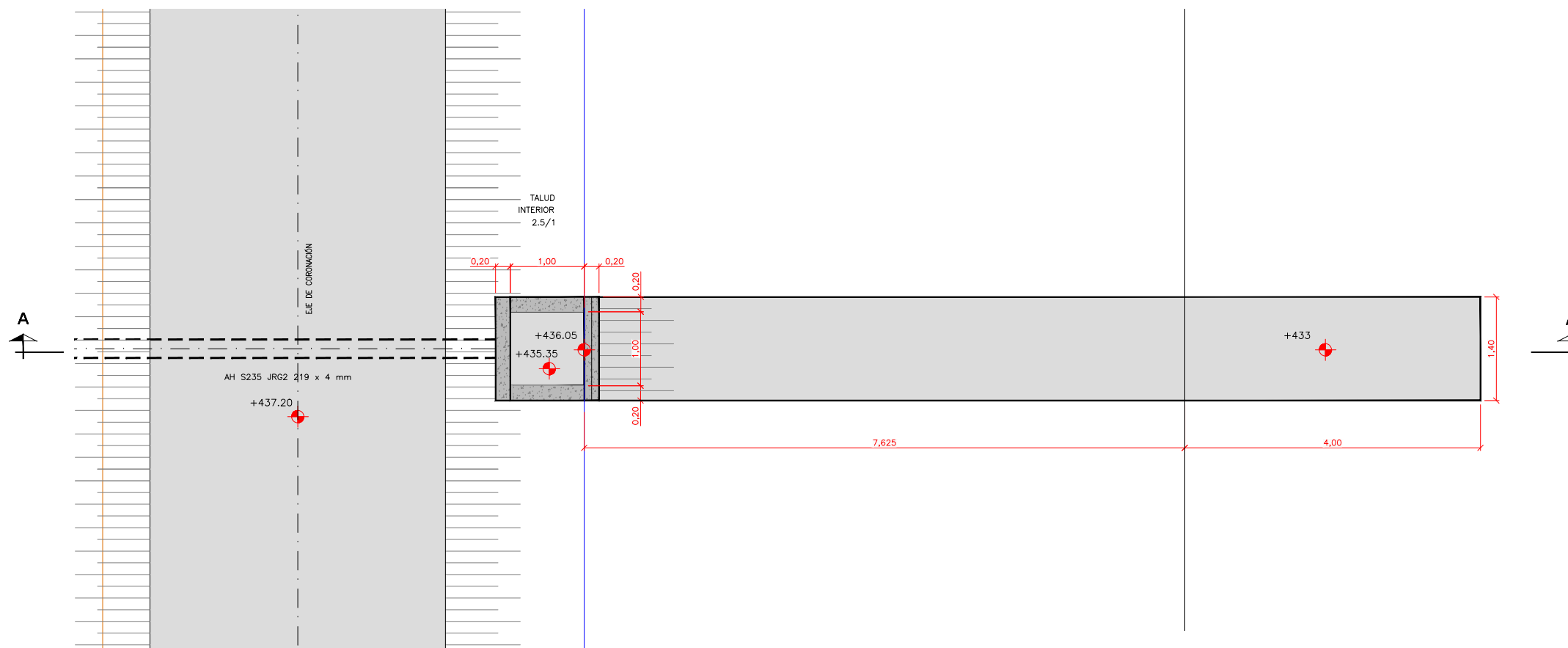
SECCIÓN BB

ESCALA 1/30



PLANTA

ESCALA 1/75



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS						
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN		
				Y <sub>c</sub>	Y <sub>s</sub>	Y <sub>t</sub>
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS RED DE RIEGO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ALVIADEROS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	VIGAS DE FONDO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ANCLAJES	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
ACERO EN ARMADURAS	IGUAL TODA OBRA	B 500 S	NORMAL		1,5	
	PREFABRICADO					
	CIMENTACIÓN					
EJECUCIÓN	IN SITU					
	PREFABRICADO					
	CIMENTACIÓN					
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA fck en N/mm <sup>2</sup>		
HORMIGONES	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MAX.	DESIGNACIÓN	ABIENTO CS/NO ABRAMS	A LOS 7 DÍAS	A LOS 28 DÍAS
HA-35	RODADO	ø20		6-9	35	
HA-20	RODADO	ø20		6-9	20	

PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA DE CENICERO

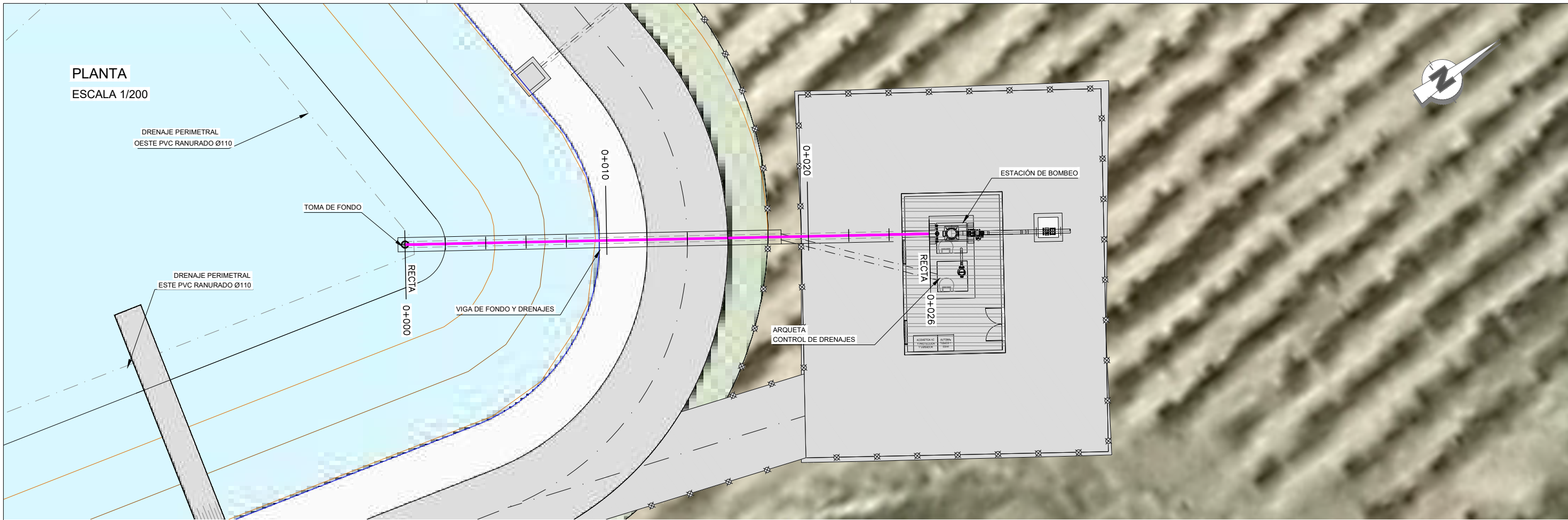
TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO

ESCALA: INDICADAS  
 UNE A3  
 GRÁFICAS

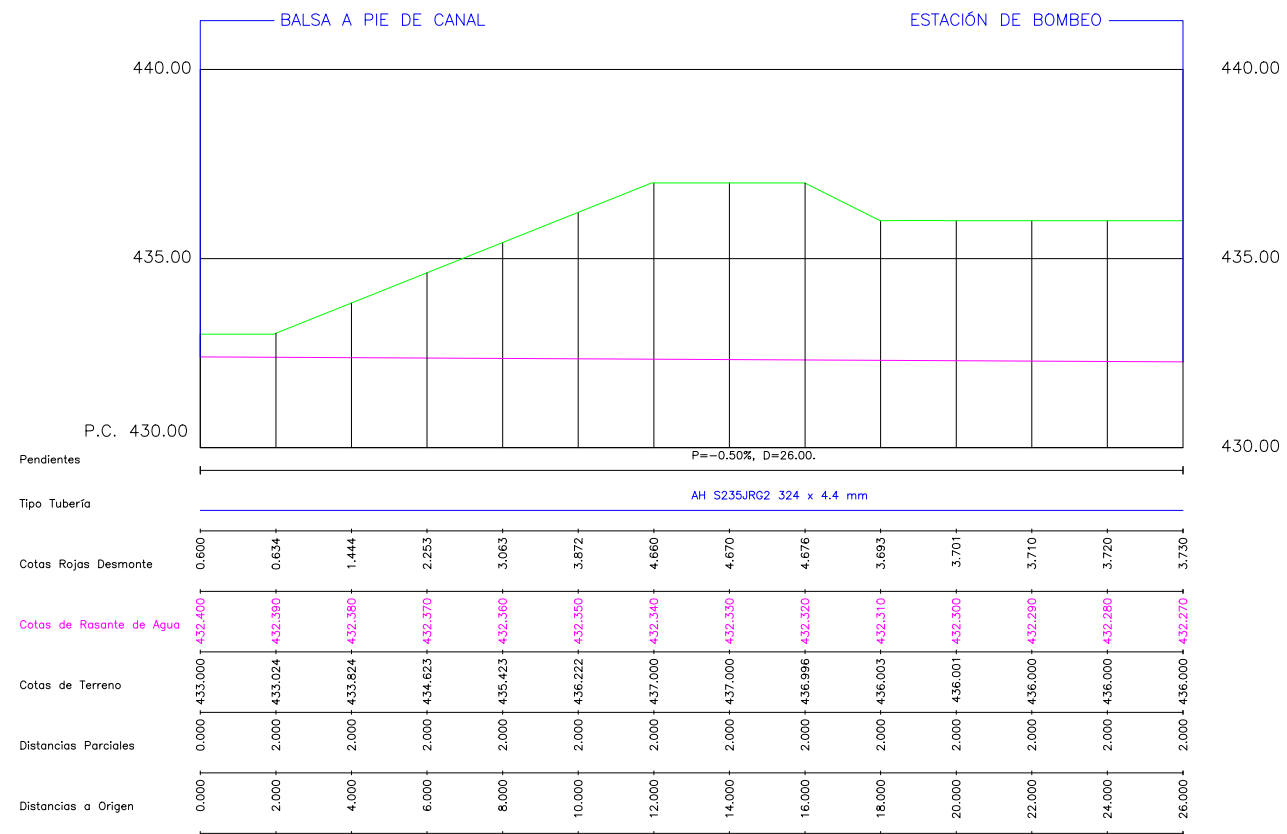
FECHA: JULIO DE 2024  
 REFERENCIA: 24-004

DESIGNACIÓN: Balsa Pie de Canal OBRA DE ENTRADA  
 Nº DE PLANO: 05.07  
 Nº DE HOJA: 1 de 1



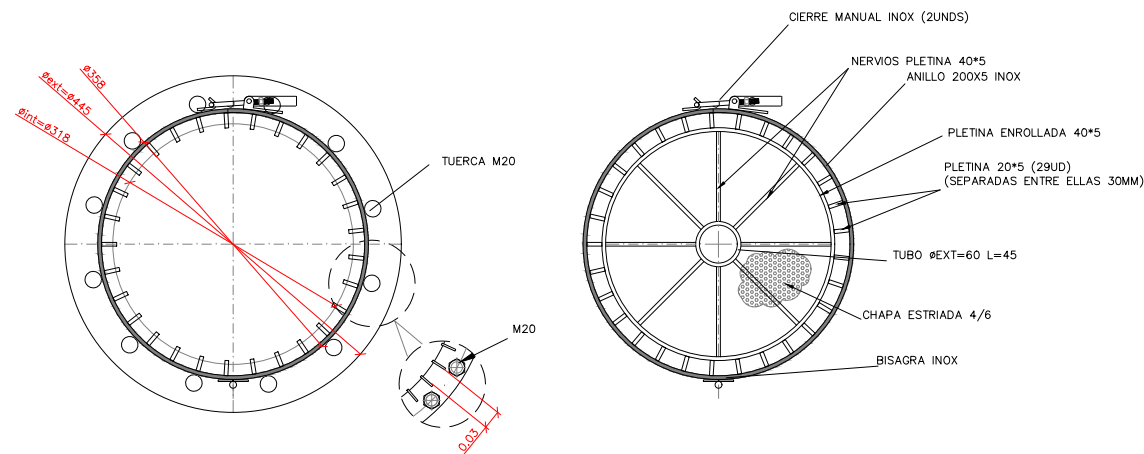
**PERFIL LONGITUDINAL**

ESCALAS { HORIZONTAL = 200  
VERTICAL = 200

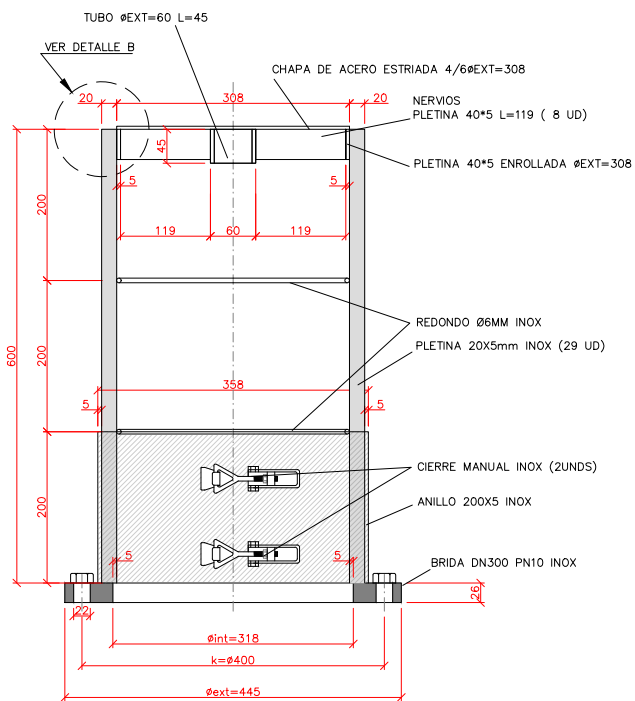




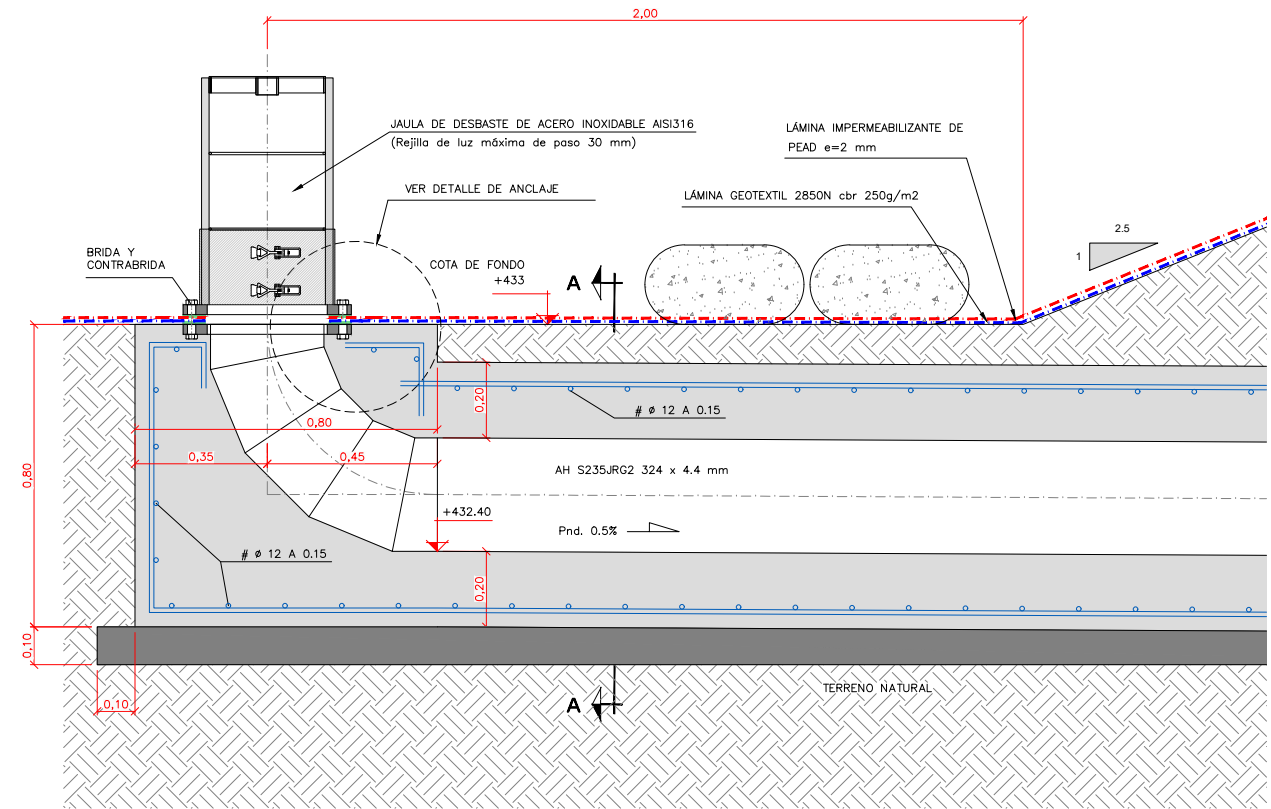
**JAUJA DE DESBASTE. PLANTA Y VISTA SUPERIOR**  
ESCALA 1/10



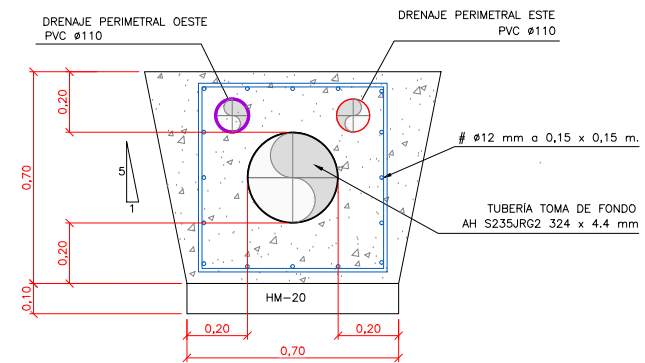
**JAUJA DE DESBASTE. SECCIÓN**  
ESCALA 1/10



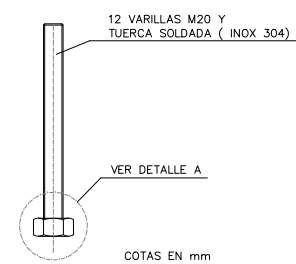
**DETALLE SECCIÓN TOMA DE FONDO**  
ESCALA 1/20



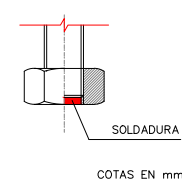
**VIGA DE FONDO. SECCIÓN AA**  
ESCALA 1/25



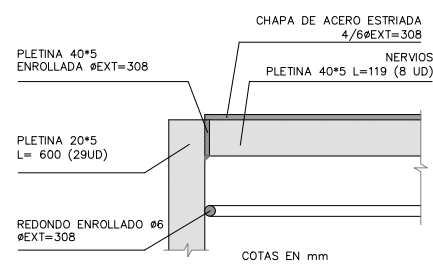
**DETALLE ESPERAS SIN ESCALA**



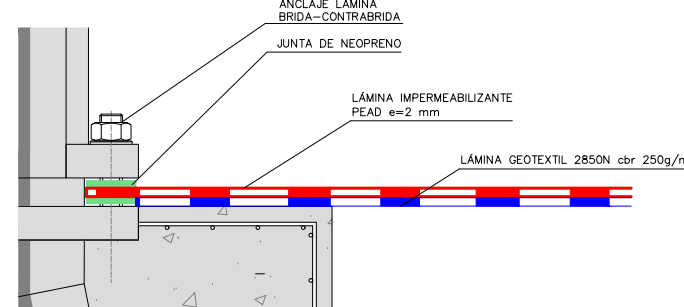
**DETALLE A SIN ESCALA**



**DETALLE B SIN ESCALA**



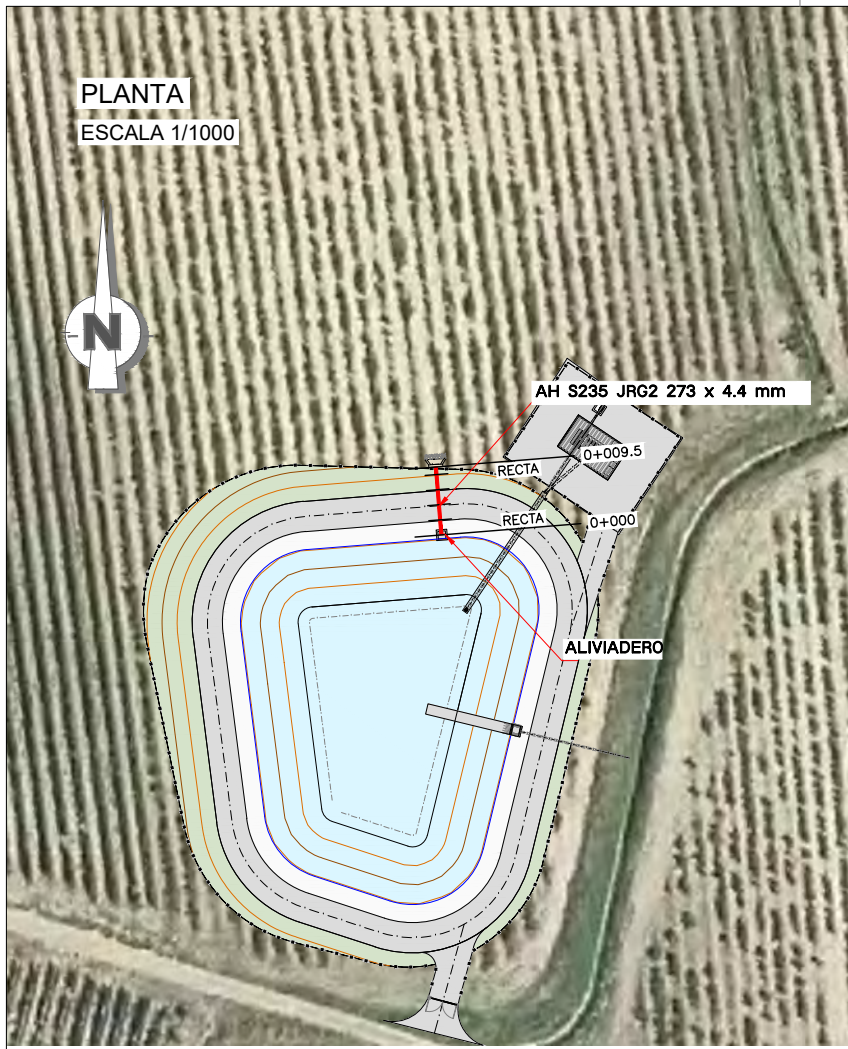
**ANCLAJE DE LAMINAS. DETALLE SIN ESCALA**



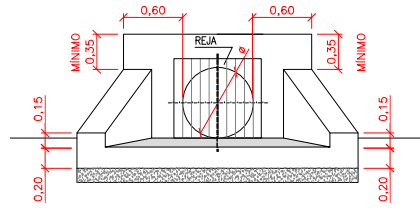
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS						
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN		
				Yc	Ys	Yt
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS RED DE RIEGO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ALVIADEROS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	VIGAS DE FONDO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ANCLAJES	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
ACERO EN ARMADURAS	IGUAL TODA OBRA	B 500 S	NORMAL		1,5	
	PREFABRICADO					
	CIMENTACIÓN					
EJECUCIÓN	IN SITU					
	ANCLAJES					
	IGUAL TODA OBRA		NORMAL			1,6

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES					
TIPO DE ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA fck en N/mm²	
HORMIGONES	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MAX.	DESIGNACIÓN	ABRILLO C/NO ABRAMS	A LOS 7 DÍAS A LOS 28 DÍAS
HA-35	RODADO	ø20		6-9	35
HA-20	RODADO	ø20		6-9	20

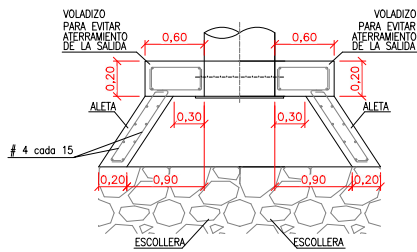




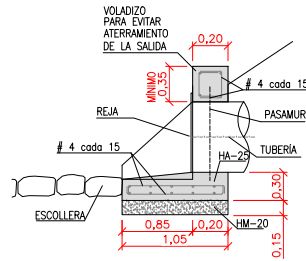
**OBRA DE SALIDA ALIVIADERO, ALZADO**  
ESCALA 1/75



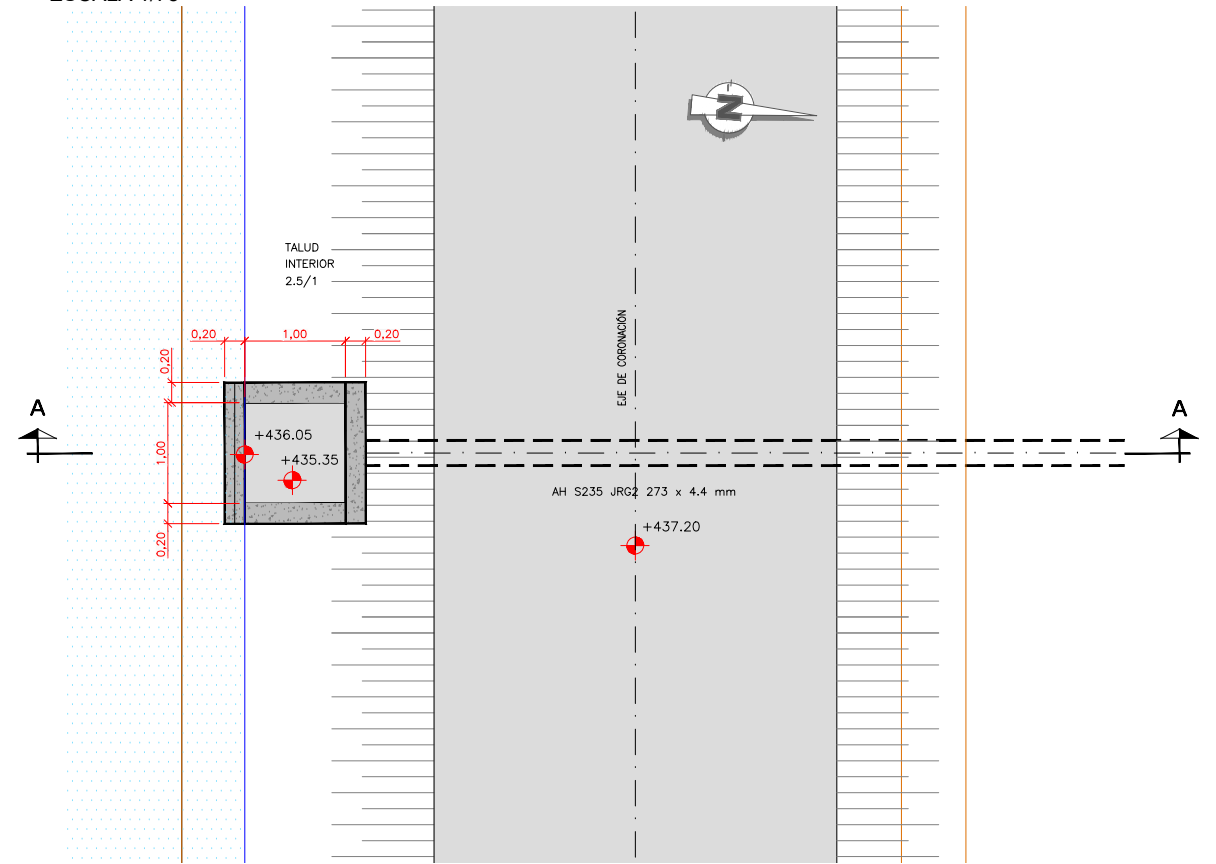
**OBRA DE SALIDA ALIVIADERO, PLANTA**  
ESCALA 1/75



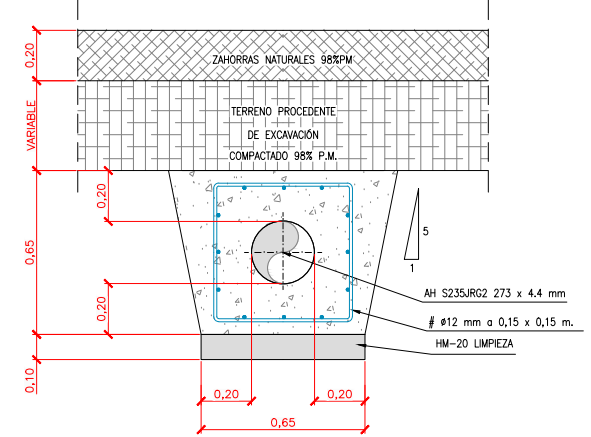
**OBRA DE SALIDA ALIVIADERO, SECCIÓN**  
ESCALA 1/75



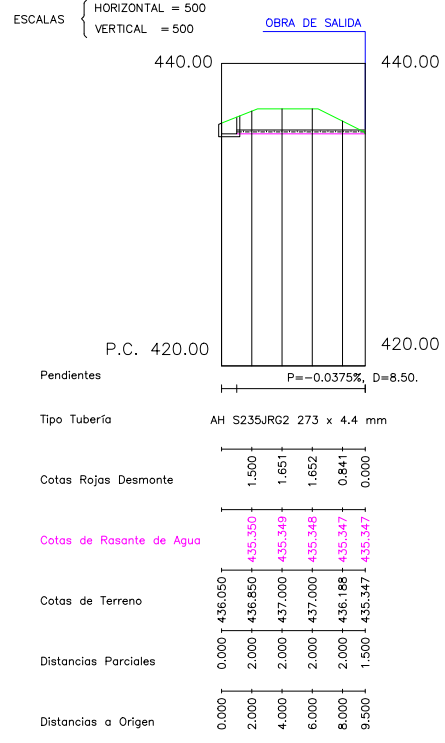
**ALIVIADERO. PLANTA**  
ESCALA 1/75



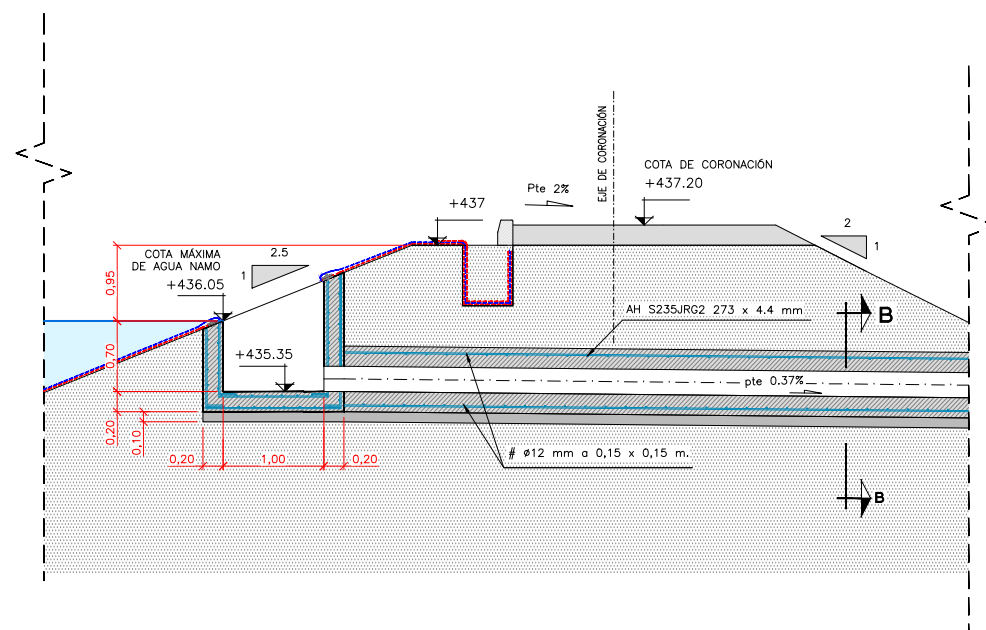
**SECCIÓN BB**  
ESCALA 1/30



**PERFIL LONGITUDINAL**

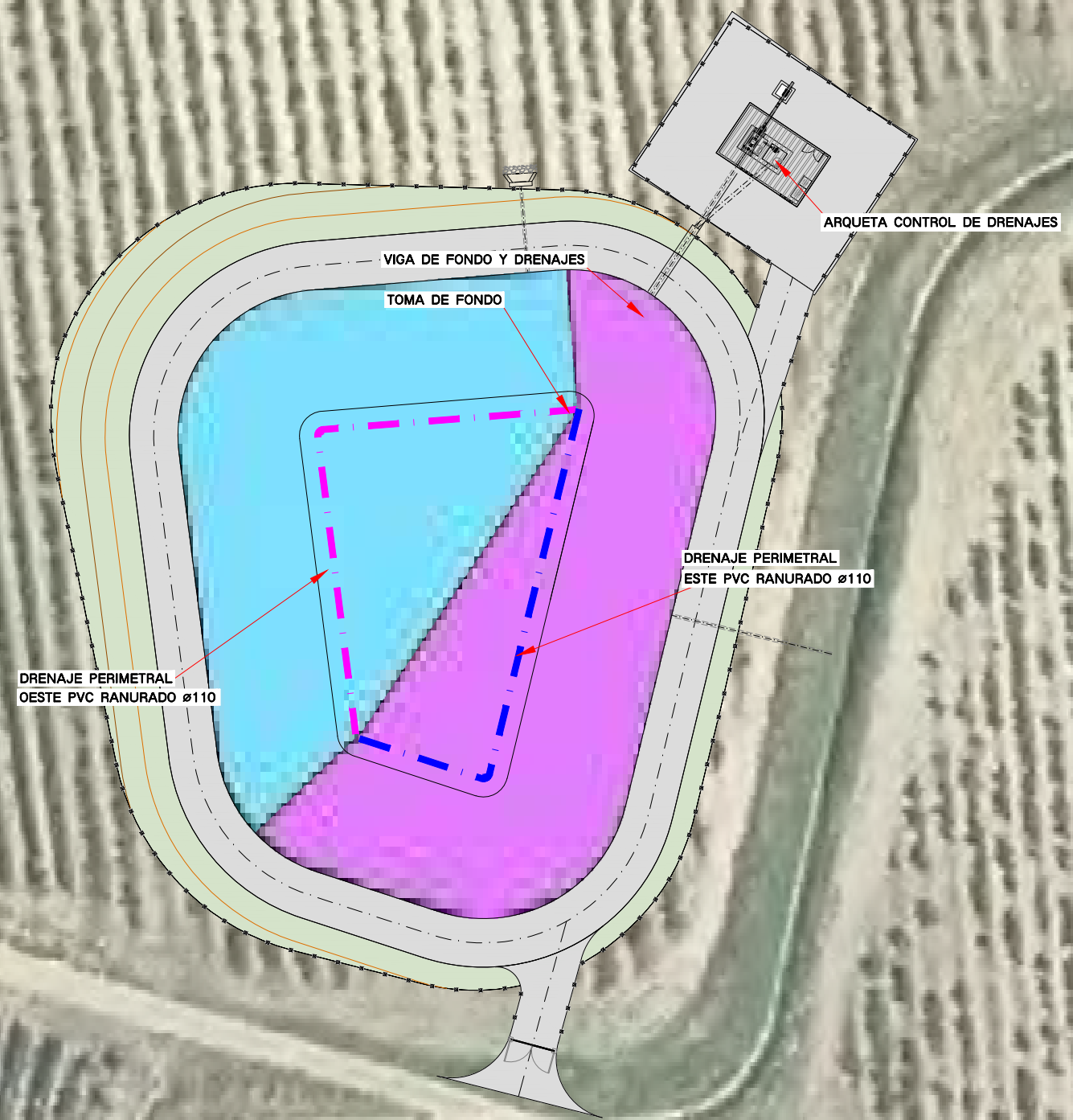


**ALIVIADERO. SECCIÓN AA**  
ESCALA 1/75



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS						
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN		
				Y <sub>c</sub>	Y <sub>s</sub>	Y <sub>t</sub>
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS RED DE RIEGO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ALIVIADEROS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	VIGAS DE FONDO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ANCLAJES	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
ACERO EN ARMADURAS	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
	IGUAL TODA OBRA	B 500 S	NORMAL		1,5	
EJECUCIÓN	PREFABRICADO					
	CIMENTACIÓN					
	IN SITU					
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA f <sub>ck</sub> en N/mm <sup>2</sup>		
HORMIGONES	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MAX.	DESIGNACIÓN	ABRILTO CONO ABRAMS	A LOS 7 DÍAS	A LOS 28 DÍAS
HA-35	RODADO	ø20		6-9		35
HA-20	RODADO	ø20		6-9		20

PLANTA  
ESCALA 1/500

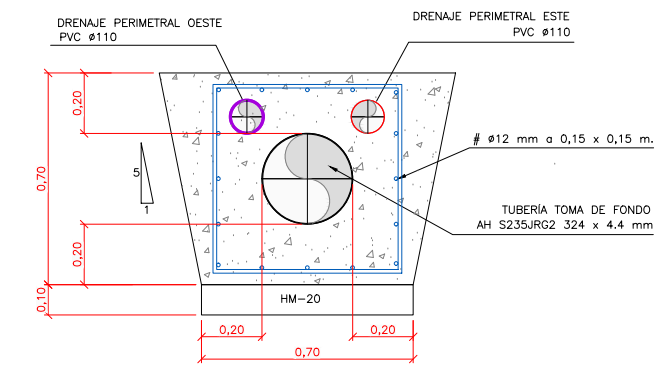


DRENAJE PERIMETRAL OESTE PVC RANURADO Ø110

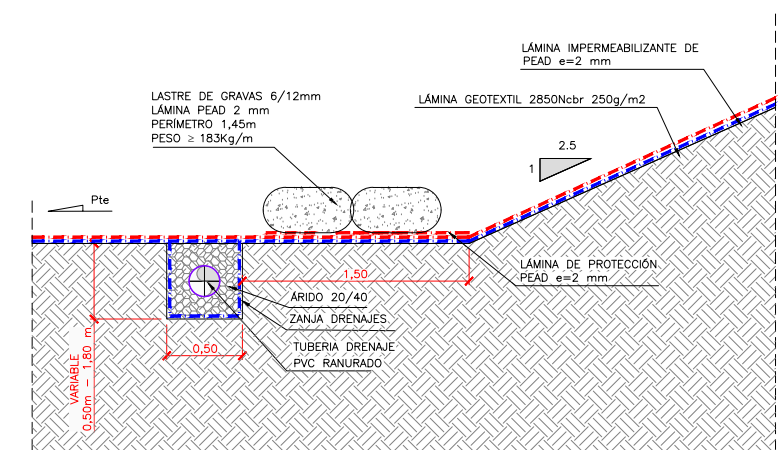
DRENAJE PERIMETRAL ESTE PVC RANURADO Ø110

SECTORIZACIÓN DRENAJES	
	SECTOR DRENAJE PERIMETRAL ESTE
	PVC RANURADO Ø110 DRENAJE PERIMETRAL ESTE
	SECTOR DRENAJE PERIMETRAL OESTE
	PVC RANURADO Ø110 DRENAJE PERIMETRAL OESTE

VIGA DE FONDO  
ESCALA 1/25



DRENAJE PERIMETRAL  
ESCALA 1/50



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS						
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN		
				Y <sub>c</sub>	Y <sub>s</sub>	Y <sub>t</sub>
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS RED DE RIEGO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ALIVIADEROS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	VIGAS DE FONDO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ANCLAJES	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
ACERO EN ARMADURAS	IGUAL TODA OBRA	B 500 S	NORMAL		1,5	
	PREFABRICADO					
	CIMENTACIÓN					
EJECUCIÓN	IN SITU					
	ANCLAJES					
	IGUAL TODA OBRA		NORMAL			1,6

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES					
TIPO DE ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA f <sub>ck</sub> en N/mm <sup>2</sup>	
HORMIGONES	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MAX.	DESIGNACIÓN	ABRANTO C/CMO ABRAMS	A LOS 7 DÍAS A LOS 28 DÍAS
HA-35	RODADO	Ø20		6-9	35
HA-20	RODADO	Ø20		6-9	20

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO

ESCALA:  
INDICADAS  
UNE A3  
GRÁFICAS

FECHA:  
JULIO DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004



DESIGNACIÓN:  
BALSA PIE DE CANAL DRENAJES  
Nº DE PLANO:  
05.10  
Nº DE HOJA:  
1 de 1

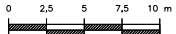




PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO  


ESCALA:  
**1 : 500**  
  
 UNE A3  
 GRÁFICAS

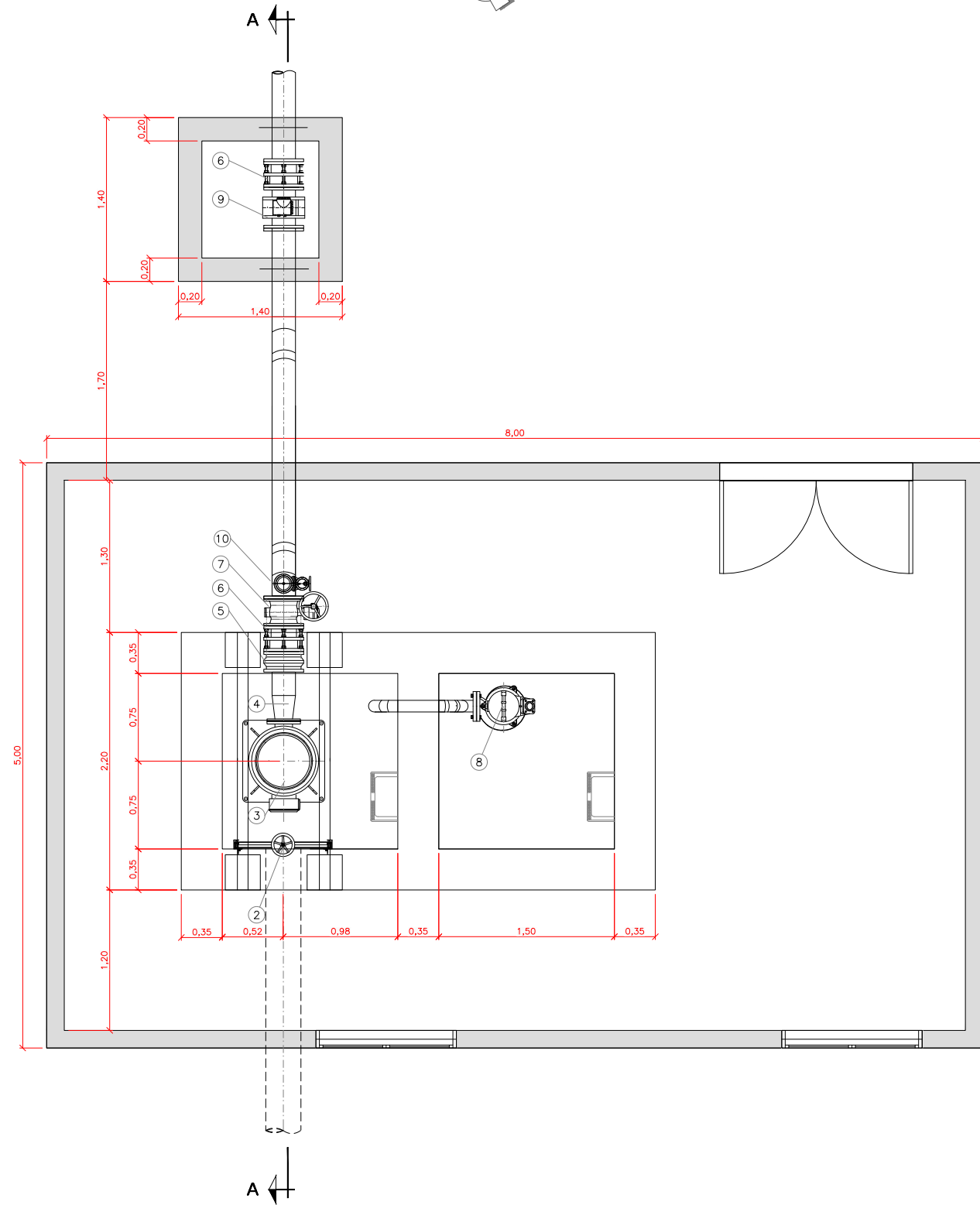
FECHA:  
**JULIO  
 DE 2024**  
 REFERENCIA:  
**24-004**

DESIGNACIÓN:  
**ESTACIÓN DE BOMBEO  
 EMPLAZAMIENTO**

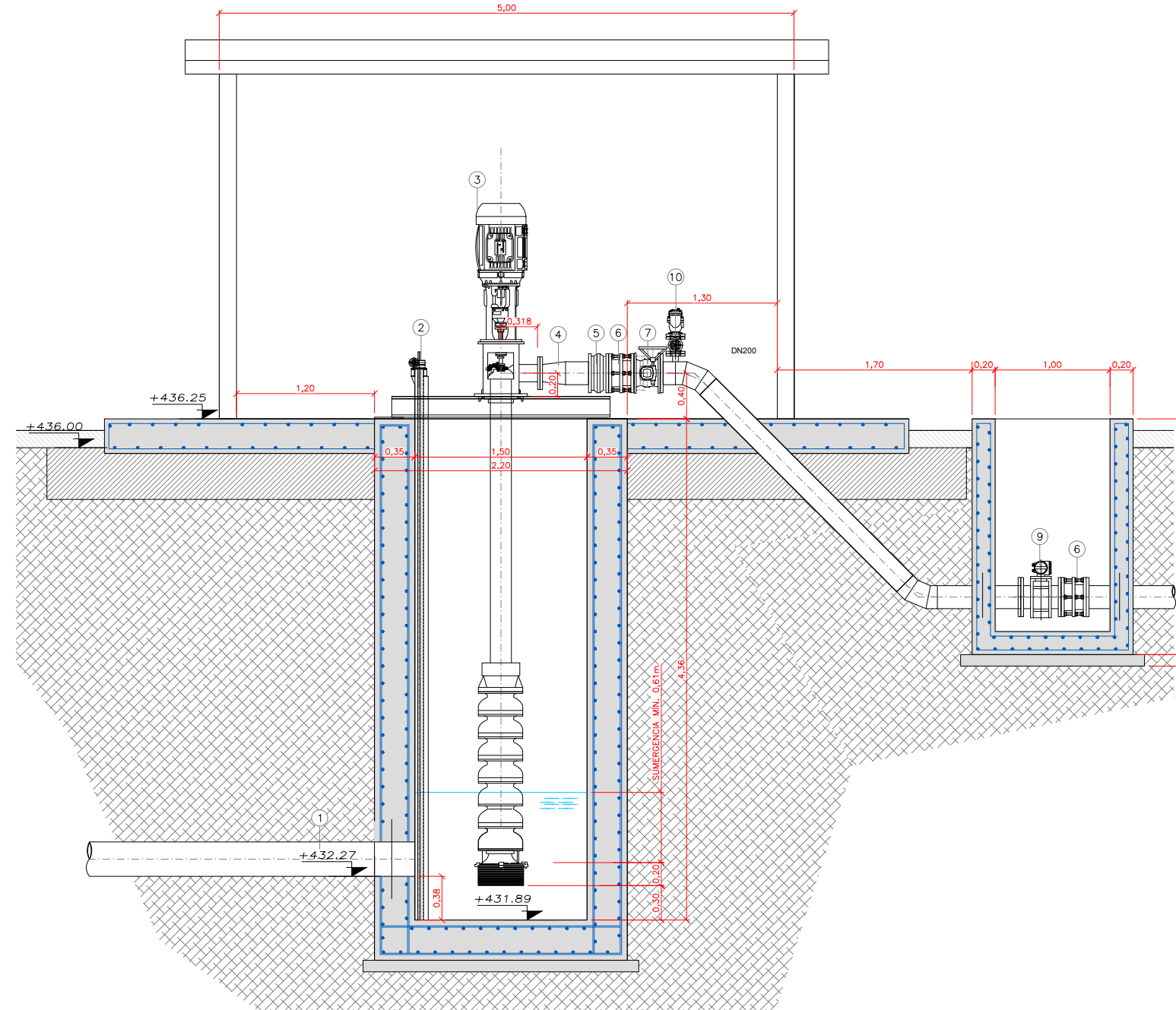
Nº DE PLANO:  
**06.01**  
 Nº DE HOJA:  
**1 de 1**



PLANTA DE INSTALACIONES  
ESCALA 1/50



SECCIÓN AA  
ESCALA 1/50



PIEZAS ESPECIALES PARA CONEXIÓN Y CARRETES DE DESMONTAJE:

- MATERIALES:**
- PARA PN-16, ACERO AL CARBONO S-275-JR
  - ESPESORES DE CHAPA SEGÚN DIÁMETROS Y TIMBRAJE DE TUBERÍAS:
    - PN-16
      - HASTA DN 300 ..... 4 mm
      - DESDE DN 350 a DN 600 ..... 6 mm
      - DESDE DN 700 a DN 1200 ..... 8 mm
      - DESDE DN 1200 ..... 10 mm

- SOLDADURAS:**
- REALIZADAS BAJO PROCEDIMIENTO HOMOLOGADO
  - SOLDADORES HOMOLOGADOS
  - HOMOLOGACIONES SEGÚN CÓDIGO ASME-SECCIÓN IX

TRATAMIENTO DE ACABADO:

- GRANALLADO DE SUPERFICIES HASTA RUGOSIDAD SA 2,5 SEGÚN NORMA SIS-05-5900
- RECURRIMIENTO DE PINTURA DE POLVO EPOXI-POLIESTER COLOR AZUL RAL-5015 200 MICRAS DE ESPESOR MEDIO DE PELÍCULA POLIMERIZADA
- POLIMERIZADO EN HORNO A 210 °C DE TEMPERATURA

UNIONES:

- MEDIANTE SISTEMA DE BRIDA FIJA/BRIDA LOCA STANDAR MECANIZADAS, CON JUNTA TÓRICA PAR ESTANQUEIDAD Y TORNILLERÍA DE CALIDAD 5.6 Y 6.8 CINCADO BRICONTADO.

VÁLVULA DE COMPUERTA:

- CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN NODULAR
- COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR REVESTIDA DE NEOPRENO
- HUSILLO DE ACERO INOXIDABLE
- PROTECCIÓN EPOXI INTERIOR Y EXTERIOR

VÁLVULA DE MARIPOSA:

- VÁLVULA DE EJE CENTRADO
- DIMENSIÓN DE CARA A CARA: ISO 5752/20, SIN 3202/3 K1
- BRIDAS STANDAR,
- CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR GRAT, CON RECURRIMIENTO EPOXI DE 250 MICRAS. -
- EJE DE ACERO INOXIDABLE. DISCO DE ACERO INOXIDABLE, CON MATERIAL EPDM PARA AGUA POTABLE.

LEYENDA EQUIPOS:

1. COLECTOR CALDERERÍA DN 300 mm
2. COMPUERTA MURAL ESTANCA A 4 CARAS
3. GRUPO MOTOBOMBA VERTICAL MOTOR P=18.5 KW
4. CONO DE AMPLIACIÓN DE DN 150 mm A DN 200 mm
5. VÁLVULA DE RETENCIÓN DE DISCOS CONCÉNTRICOS DN 200 mm
6. CARRETE DE DESMONTAJE DN 200 mm
7. VÁLVULA DE MARIPOSA DN 200 mm
8. BOMBA DE ACHIQUE
9. CAUDALÍMETRO DN 200 mm
10. VENTOSA 2" Y VÁLVULA COMPUERTA 2"

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO



ESCALA:  
1 : 50

UNE A3

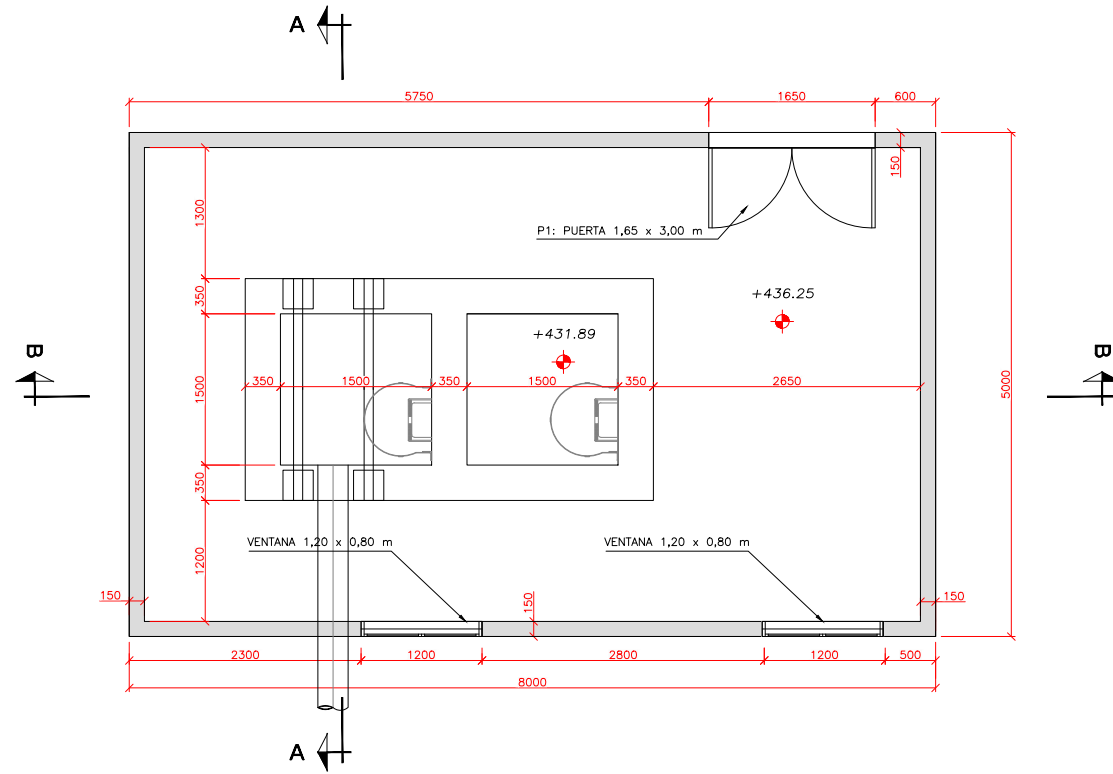
FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
ESTACIÓN DE BOMBEO  
INSTALACIONES

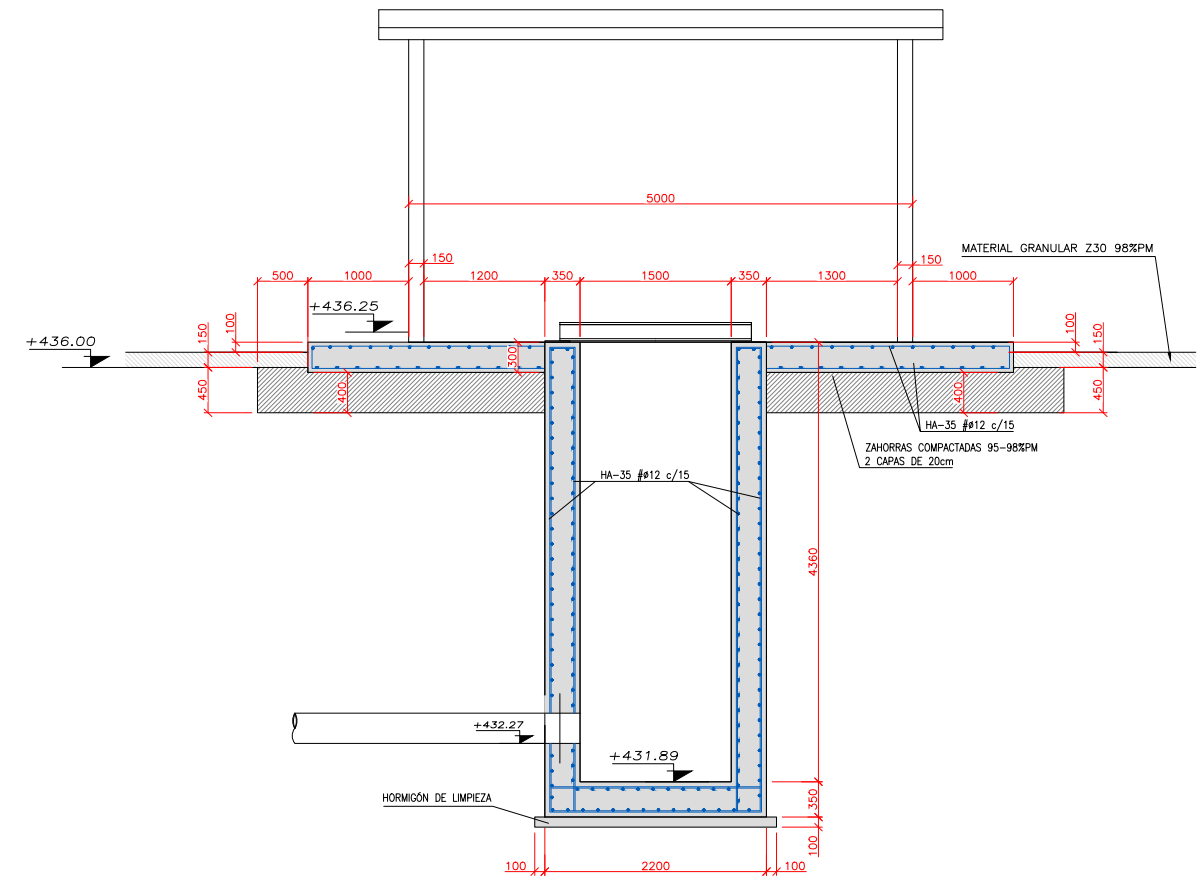
Nº DE PLANO:  
06.02  
Nº DE HOJA:  
1 de 1



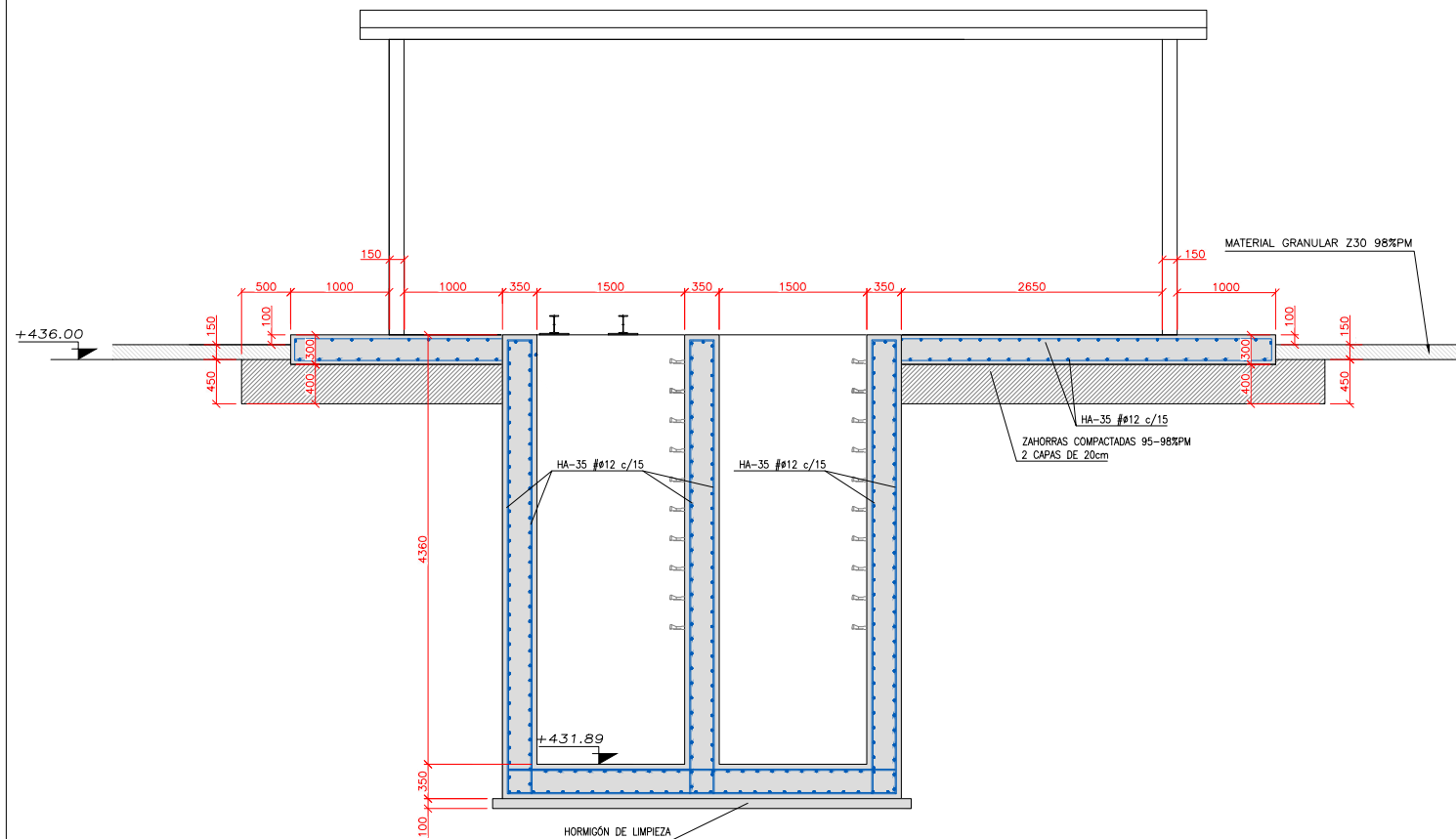
PLANTA  
ESCALA 1/75



SECCIÓN AA  
ESCALA 1/75



SECCIÓN BB  
ESCALA 1/75



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN		
				Y <sub>c</sub>	Y <sub>s</sub>	Y <sub>t</sub>
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS RED DE RIEGO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ALVIADEROS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	VIGAS DE FONDO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ANCLAJES	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
	IGUAL TODA OBRA	B 500 S	NORMAL		1,5	
ACERO EN ARMADURAS	PREFABRICADO					
	CIMENTACIÓN					
	IN SITU					
EJECUCIÓN	ANCLAJES					
	IGUAL TODA OBRA		NORMAL			1,6
	PREFABRICADO					
EJECUCIÓN	CIMENTACIÓN					
	IN SITU					
	ANCLAJES					
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA f <sub>ck</sub> en N/mm <sup>2</sup>		
HORMIGONES	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MAX.	DESIGNACIÓN	ABRILLO CENICÓ ABRAMS	A LOS 7 DÍAS	A LOS 28 DÍAS
HA-35	RODADO	ø20		6-9		35
HA-20	RODADO	ø20		6-9		20

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO



ESCALA:

INDICADAS

UNE A3

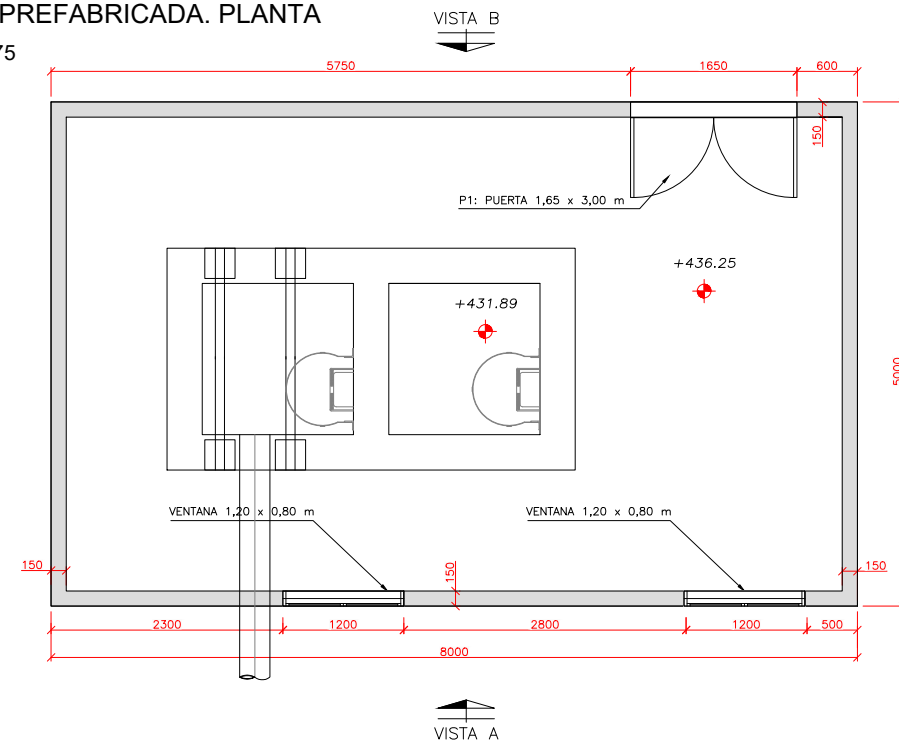
GRÁFICAS

FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

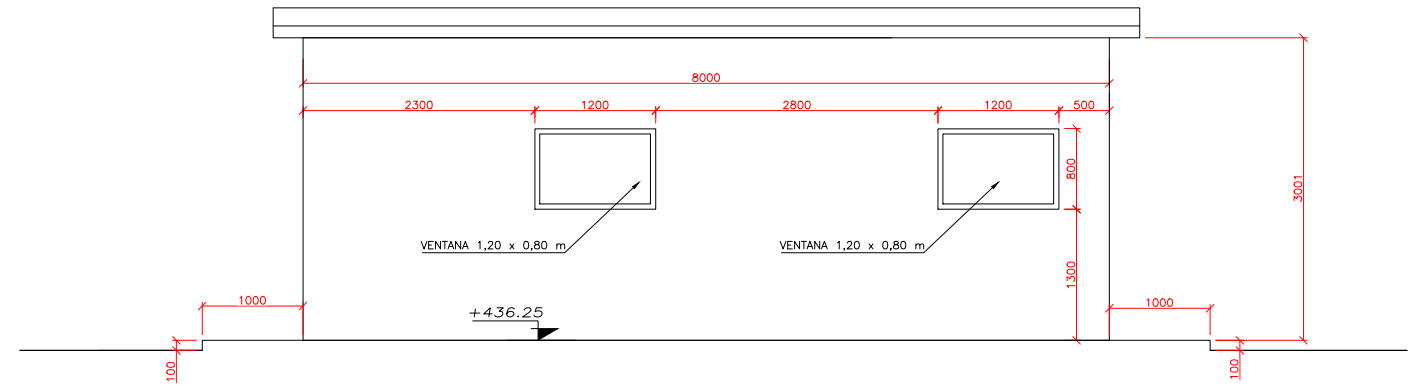
DESIGNACIÓN:  
ESTACIÓN DE BOMBEO  
OBRA CIVIL

Nº DE PLANO:  
06.03  
Nº DE HOJA:  
1 de 2

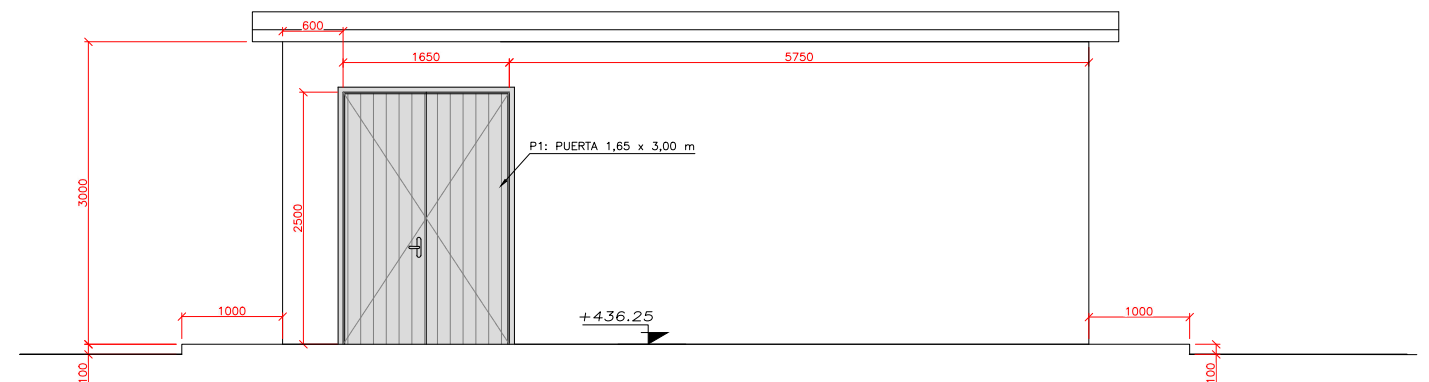
CASETA PREFABRICADA. PLANTA  
ESCALA 1/75



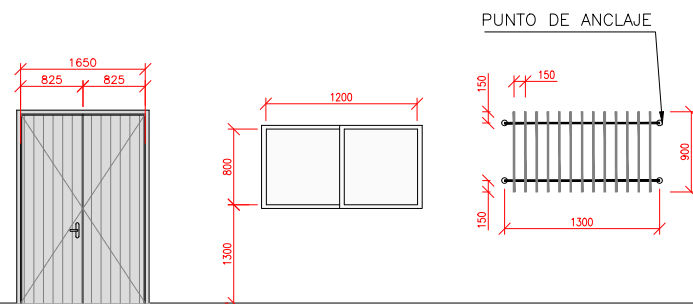
CASETA PREFABRICADA. VISTA A  
ESCALA 1/75



CASETA PREFABRICADA. VISTA B  
ESCALA 1/75



CARPINTERIA  
ESCALA 1/100. Cotas en mm



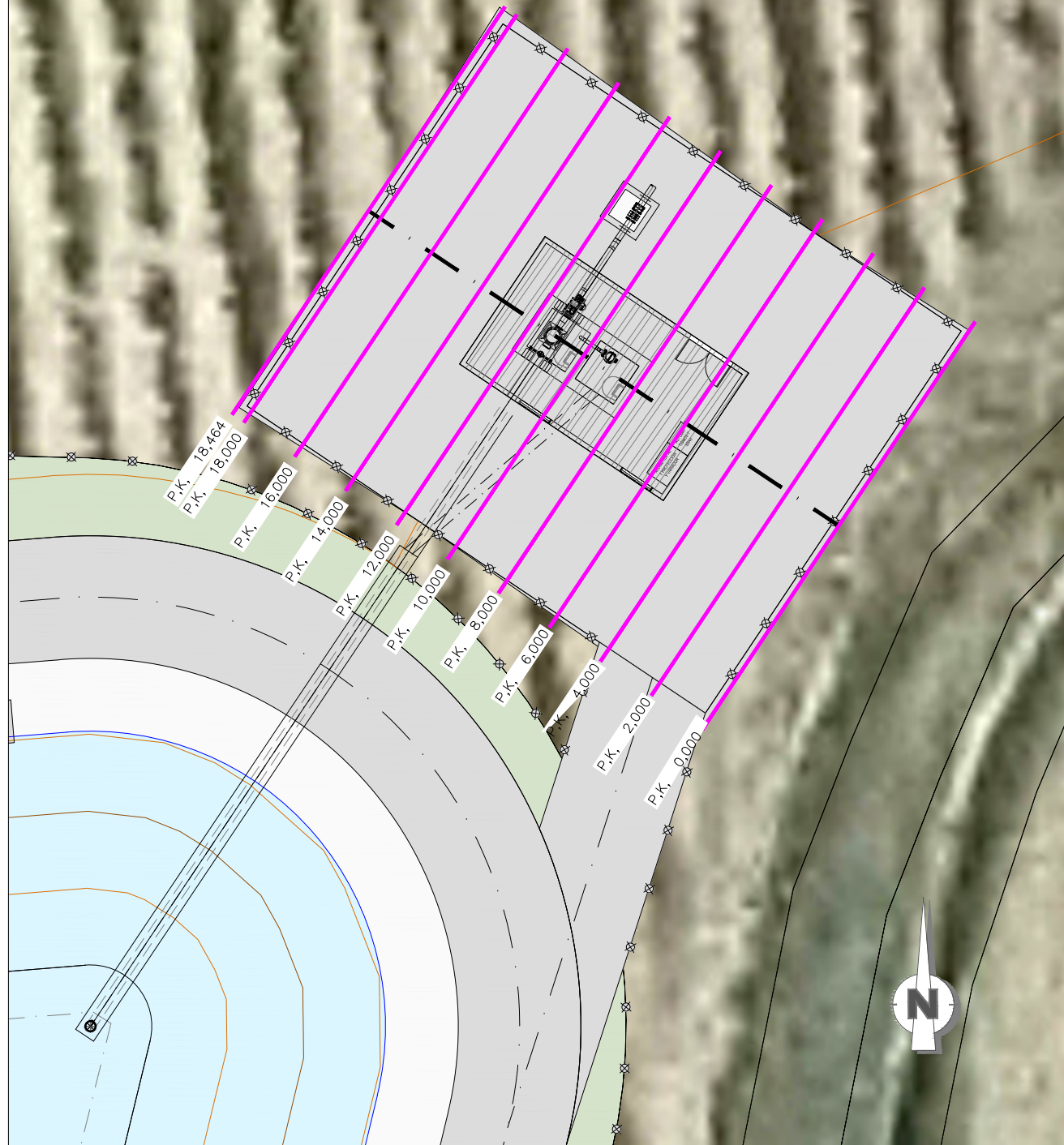
PAVIMENTO ACABADO

TIPO	P1	V1	REJA PARA V1
Nº DE UNIDADES	1	2	2
DIMENSIONES PASO	1,65 x 3,00 m	1,20 x 0,80 m	
PRECERCOS	ACERO LAMINADO	ALUMINIO	
MARCOS	ACERO LAMINADO	ALUMINIO	
HOJA	CHAPA PLEGADA	VIDRIO	
PROTECCIÓN Y TRATAMIENTO	PINTURA EPOXI	ANODIZADO	
HERRAJES	PERNIOS+MANILLA SEGÚN UNE-EN 179:2003 VC1	CORREDERA	

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS							
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN			
				Y <sub>c</sub>	Y <sub>s</sub>	Y <sub>t</sub>	
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5			
	ARQUETAS ENTERRADAS RED DE RIEGO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5			
	ARQUETAS ENTERRADAS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5			
	ALVIADEROS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5			
	VIGAS DE FONDO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5			
	ANCLAJES	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5			
	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5			
	IGUAL TODA OBRA	B 500 S	NORMAL		1,5		
	ACERO EN ARMADURAS	PREFABRICADO					
		CIMENTACIÓN					
IN SITU							
EJECUCIÓN	ANCLAJES						
	IGUAL TODA OBRA		NORMAL			1,6	
	PREFABRICADO						
	CIMENTACIÓN						
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES							
TIPO DE ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA fck en N/mm²			
HORMIGONES	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MAX.	DESIGNACIÓN	ABRILLO CSNO ABRAMS	A LOS 7 DÍAS	A LOS 28 DÍAS	
HA-35	RODADO	ø20		6-9		35	
HA-20	RODADO	ø20		6-9		20	

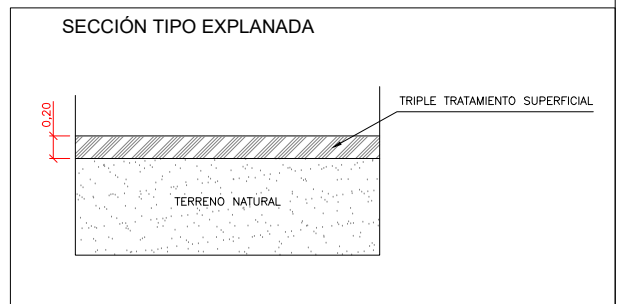
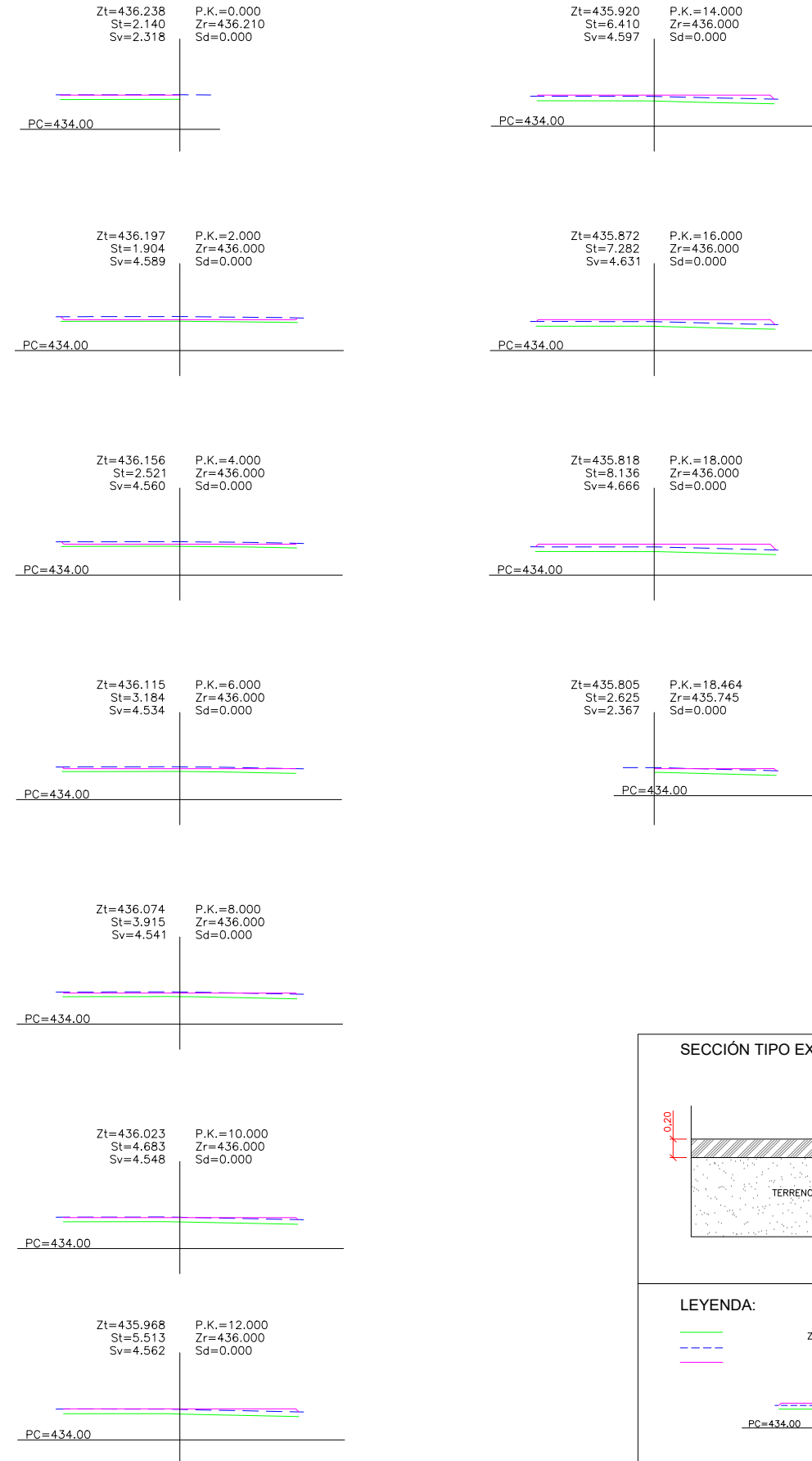
PLANTA DE PERFILES TRANSVERSALES EXPLANADA

ESCALA 1/200



PERFILES TRANSVERSALES EXPLANADA

ESCALA 1/400



**LEYENDA:**

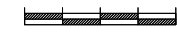
— Zt=435.818 P.K.=18.000  
- - - St=8.136 Zr=436.000  
- - - Sv=4.666 Sd=0.000

P.K.= PUNTO KILOMÉTRICO      SD = SUPERFICIE DESMONTE (m<sup>2</sup>)  
 ZT = COTA TERRENO              ST = SUPERFICIE TERRAPLÉN (m<sup>2</sup>)  
 ZR = COTA EXPLANACIÓN      SV = SUPERFICIE TIERRA VEGETAL (m<sup>2</sup>)

PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO  

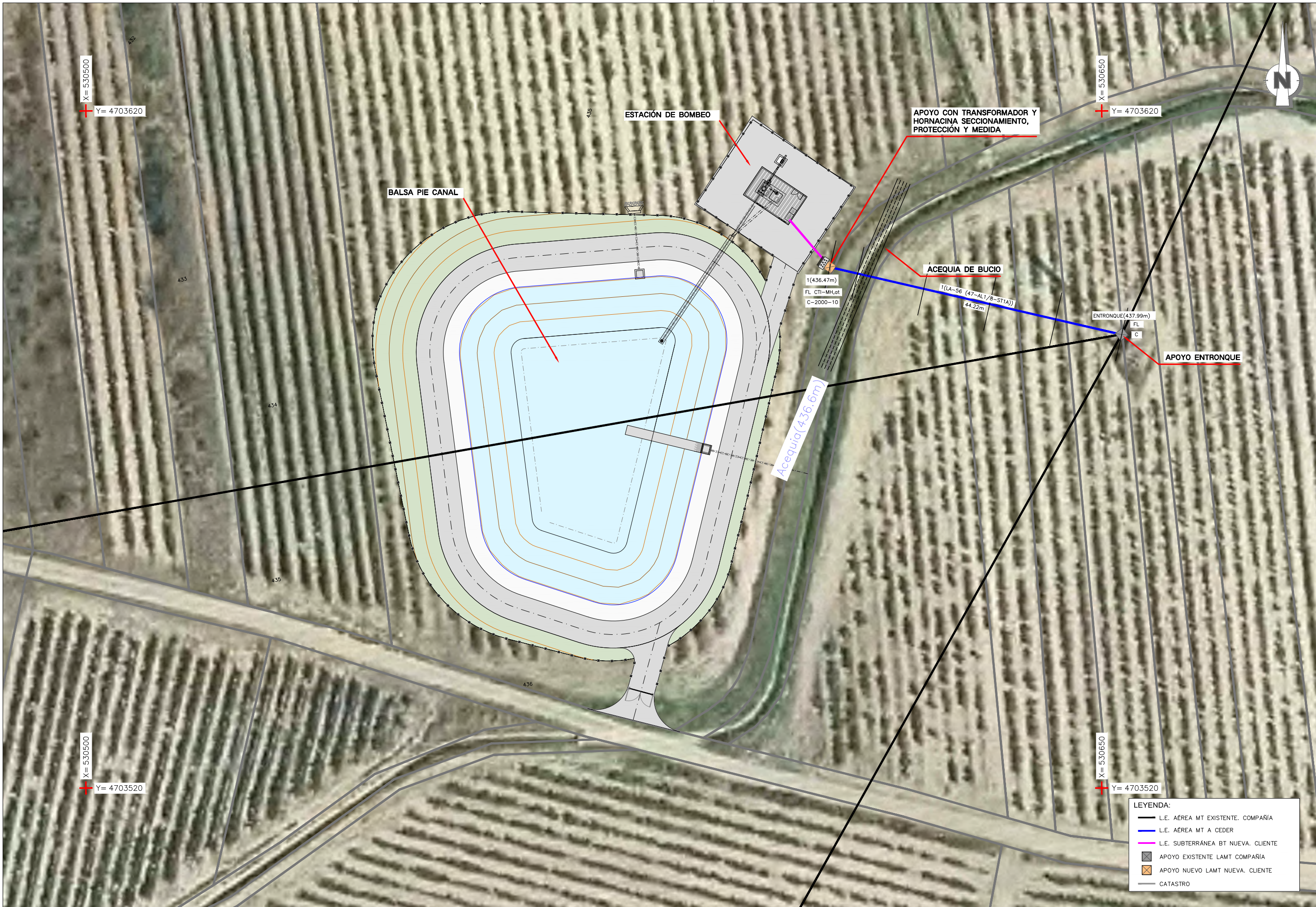

ESCALA: INDICADAS  
  
 UNE A3 GRÁFICAS

FECHA: JULIO DE 2024  
 REFERENCIA: 24-004

DESIGNACIÓN: ESTACIÓN DE BOMBEO URBANIZACIÓN

Nº DE PLANO: 06.04  
 Nº DE HOJA: 1 de 1





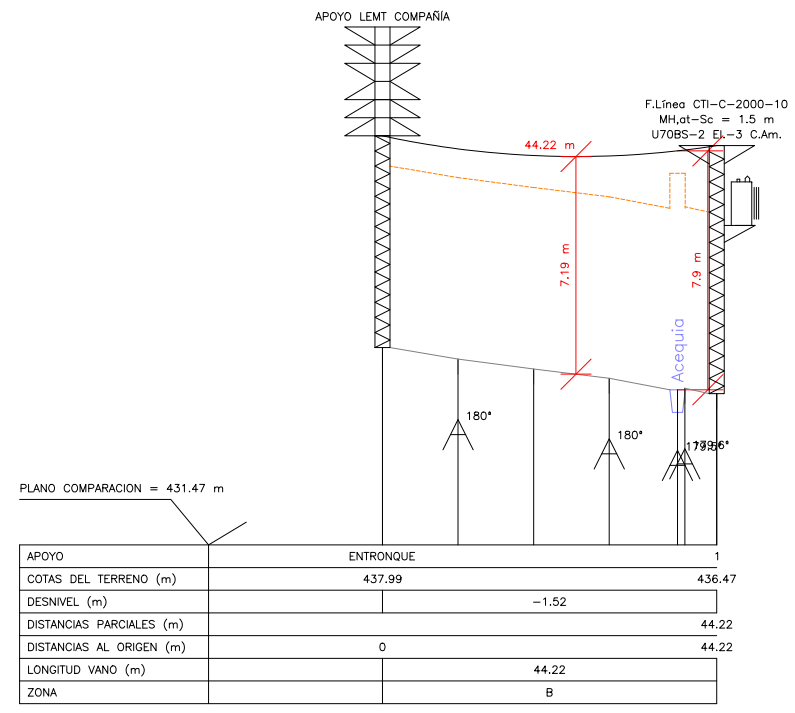
**LEYENDA:**

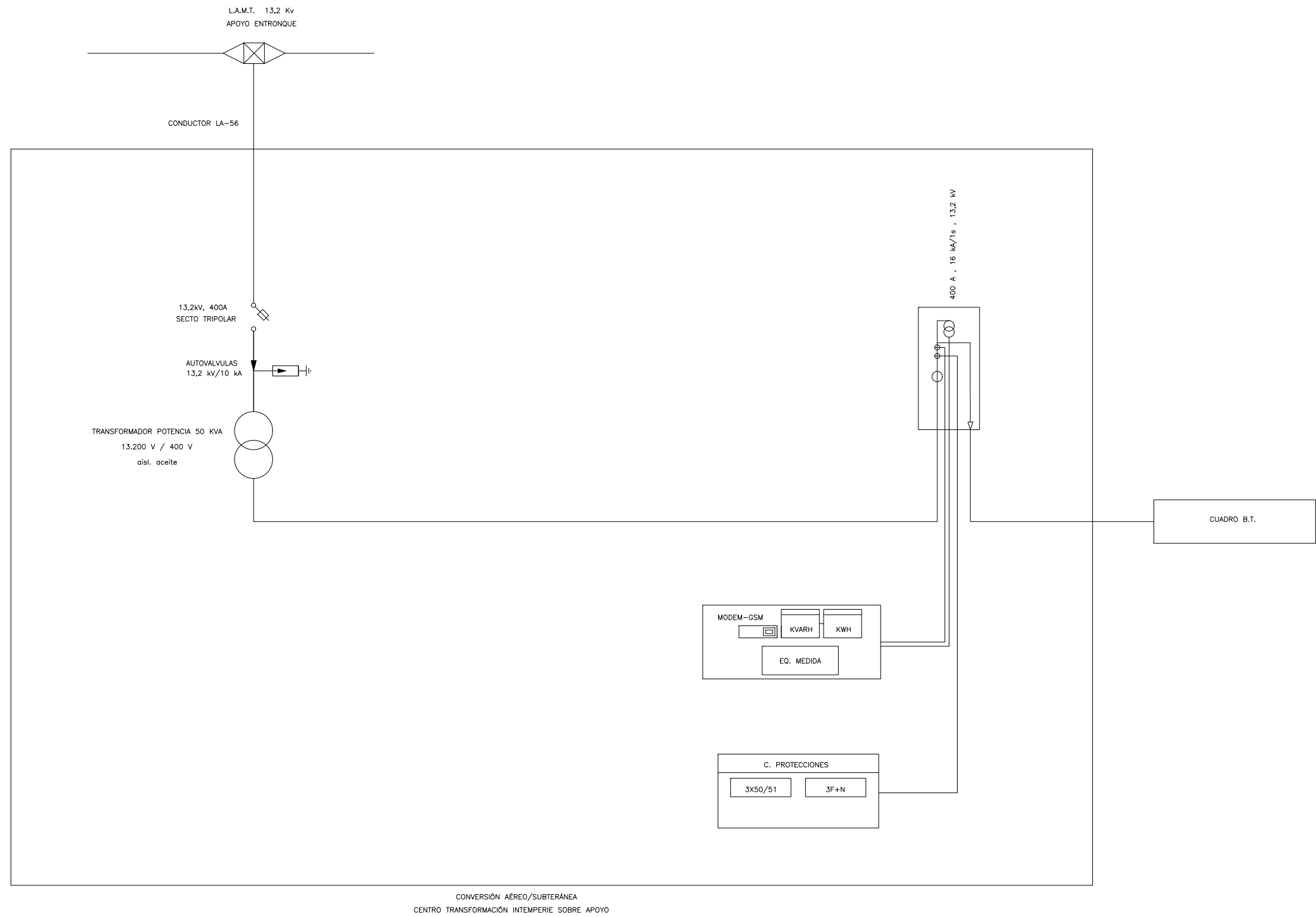
	L.E. AÉREA MT EXISTENTE. COMPAÑÍA
	L.E. AÉREA MT A CEDER
	L.E. SUBTERRÁNEA BT NUEVA. CLIENTE
	APOYO EXISTENTE LAMT COMPAÑÍA
	APOYO NUEVO LAMT NUEVA. CLIENTE
	CATASTRO



**PERFIL LONGITUDINAL**

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000  
VERTICAL = 250





CONVERSIÓN AÉREO/SUBTERÁNEA  
CENTRO TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE SOBRE APOYO

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO  

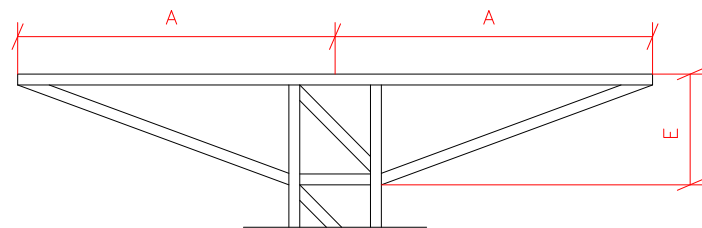

ESCALA:  
SIN ESCALAS  
UNE A3  
GRÁFICAS

FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
ESTACIÓN DE BOMBEO  
MEDIA TENSIÓN  
ESQUEMA UNIFILAR

Nº DE PLANO:  
06.05.03  
Nº DE HOJA:  
1 de 1

MONTAJE HORIZONTAL ATIRANTADO

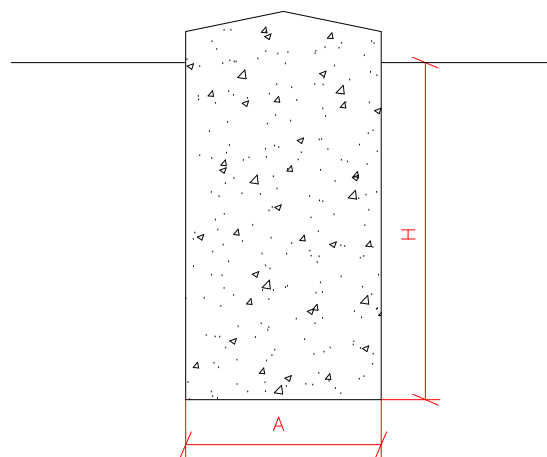


NOTA: LAS CRUCETAS DEBERÁN ELEGIRSE PARA QUE SOPORTEN LOS ESFUERZOS (HORIZONTALES, CARGAS VERTICALES), OBTENIDOS EN EL ANEXO DE CÁLCULO.

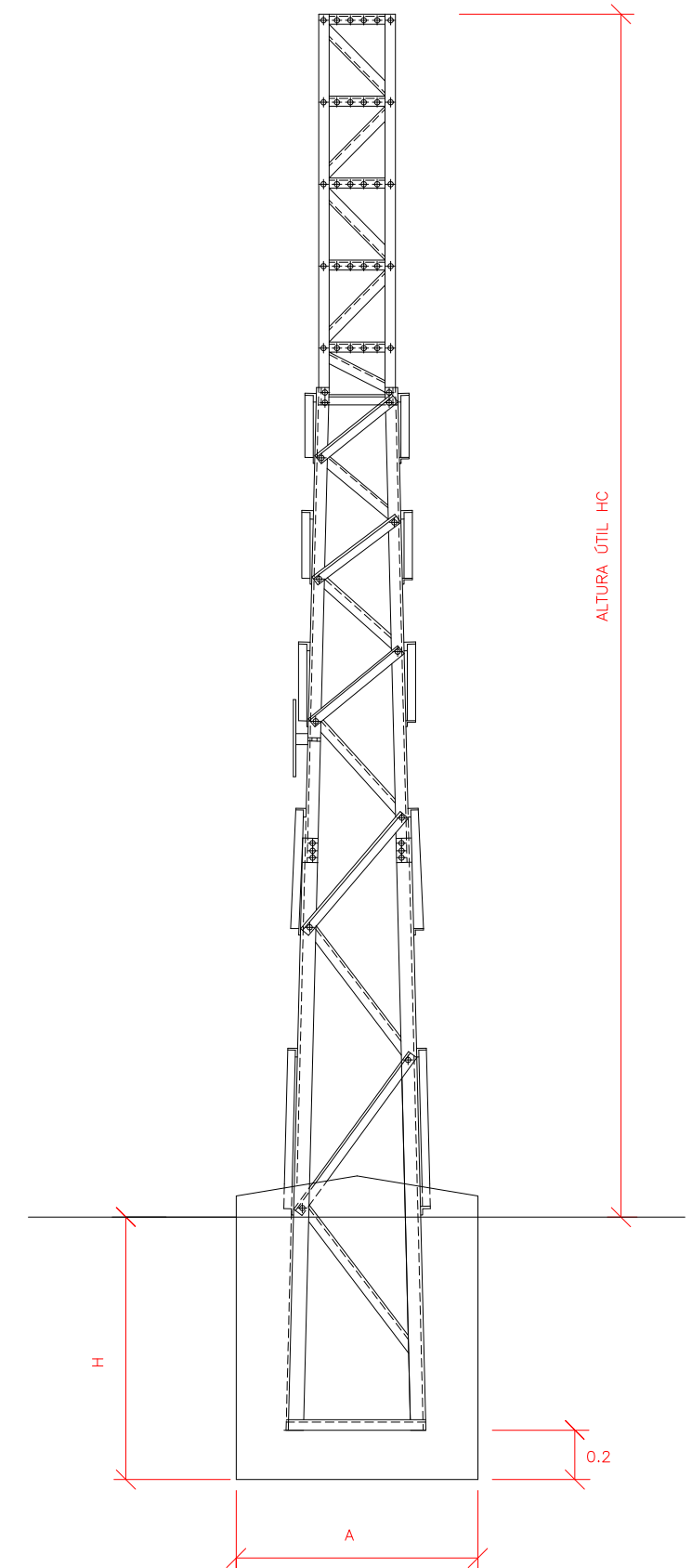
APOYOS	A(m)	E(m)	TIPO DE CELOSIA	ALTURA UTIL (m)-(1)
1	1.5	0.6	C-10-2000	10

NOTA: APOYOS DE CONVERSIÓN AÉREA/SUBTERRÁNEA CON ACERA PERIMETRAL DE 1,20m

CIMENTACIÓN MONOBLOQUE DIMENSIONES

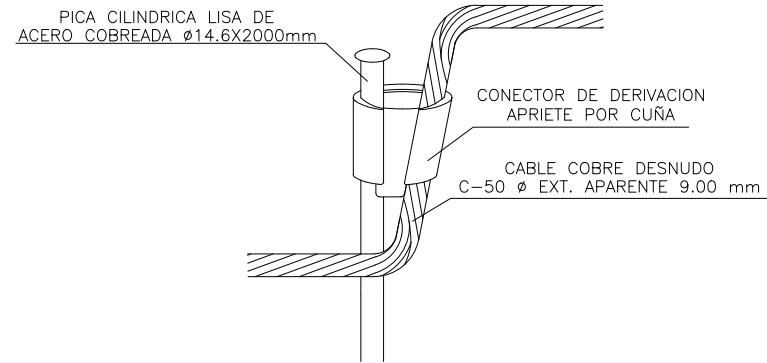


APOYOS	A(m)	H(m)
1	1.07	2.05

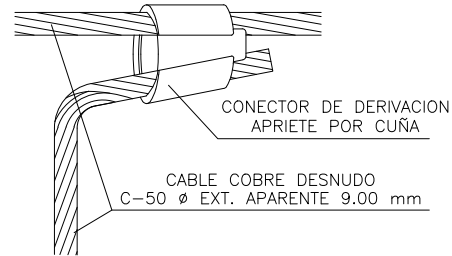


CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE  
 SOBRE APOYO CON SECCIONAMIENTO,  
 PROTECCIÓN Y MEDIDA EN HORNACINA

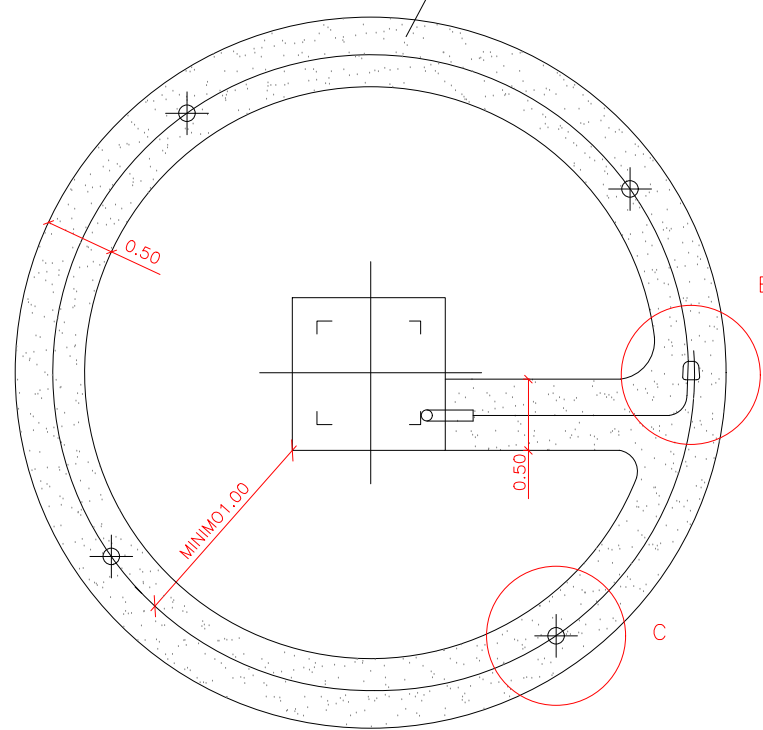
DETALLE C



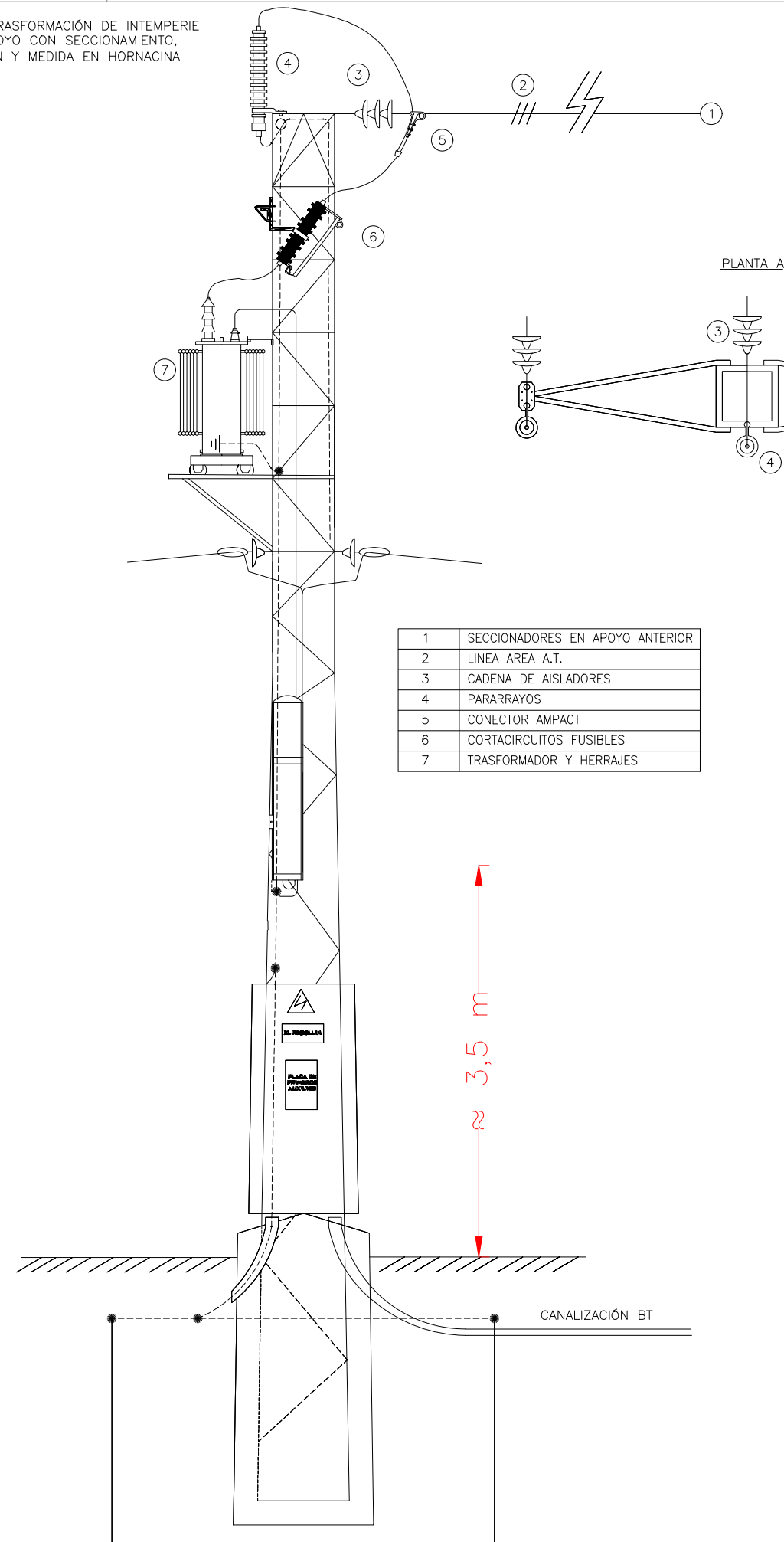
DETALLE B



ZANJA A CIELO ABIERTO DE 0,50X0,80m DE PROFUNDIDAD




LA RESISTENCIA DE DIFUSION DE LA P.A.T. NO SERA SUPERIOR A 20 OHMIOS




1	SECCIONADORES EN APOYO ANTERIOR
2	LINEA AREA A.T.
3	CADENA DE AISLADORES
4	PARARRAYOS
5	CONECTOR AMPACT
6	CORTACIRCUITOS FUSIBLES
7	TRASFORMADOR Y HERRAJES

PROMOTOR:  
 COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO

TITULO DEL PROYECTO:  
 PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO



ESCALA:  
  
 SIN ESCALAS  
 UNE A3

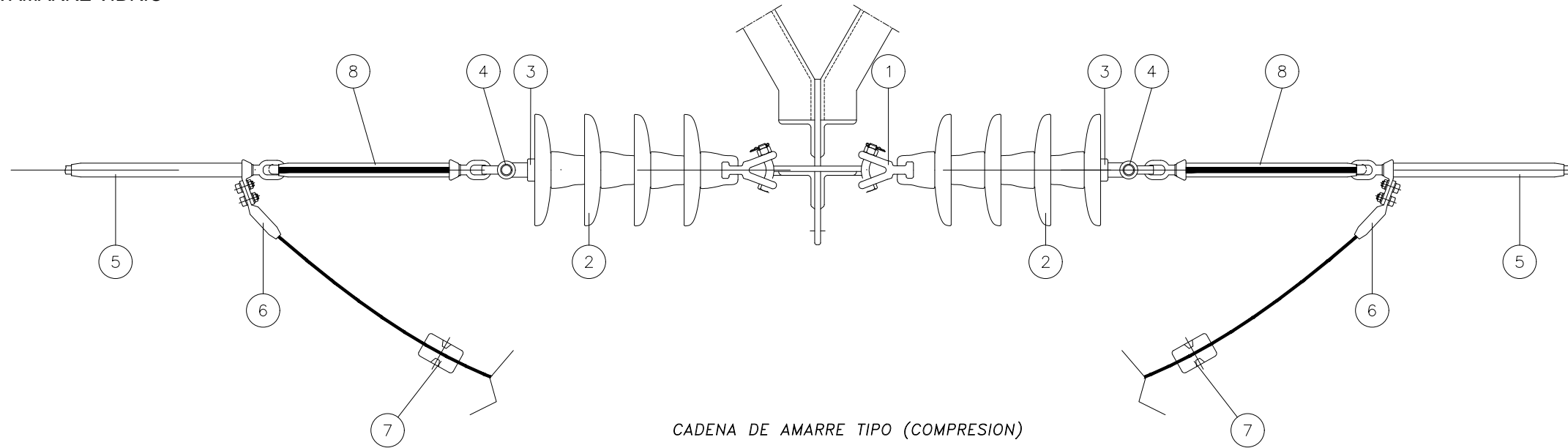
FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
 ESTACIÓN DE BOMBEO  
 MEDIA TENSIÓN  
 APOYO CONVERSIÓN

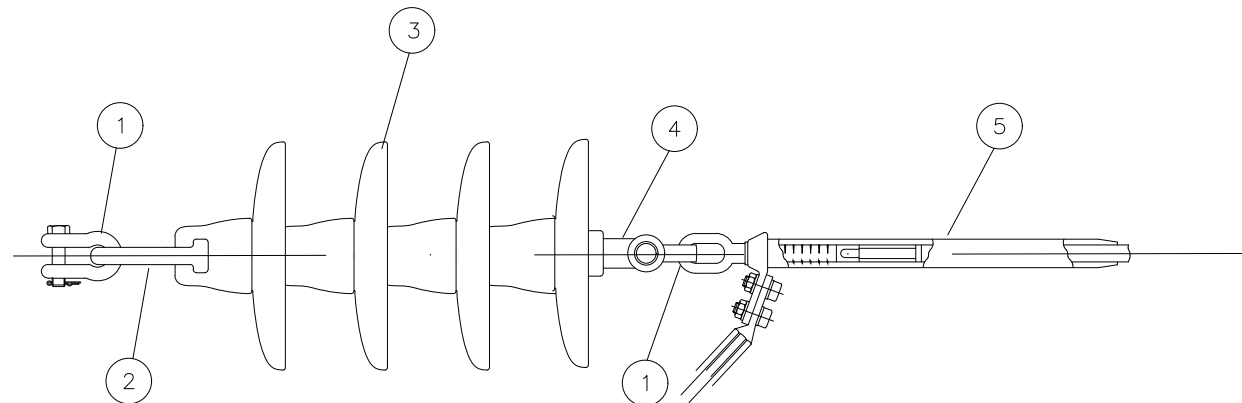
Nº DE PLANO:  
 06.05.05  
 Nº DE HOJA:  
 1 de 1



DETALLE CADENA AMARRE VIDRIO  
SIN ESCALA



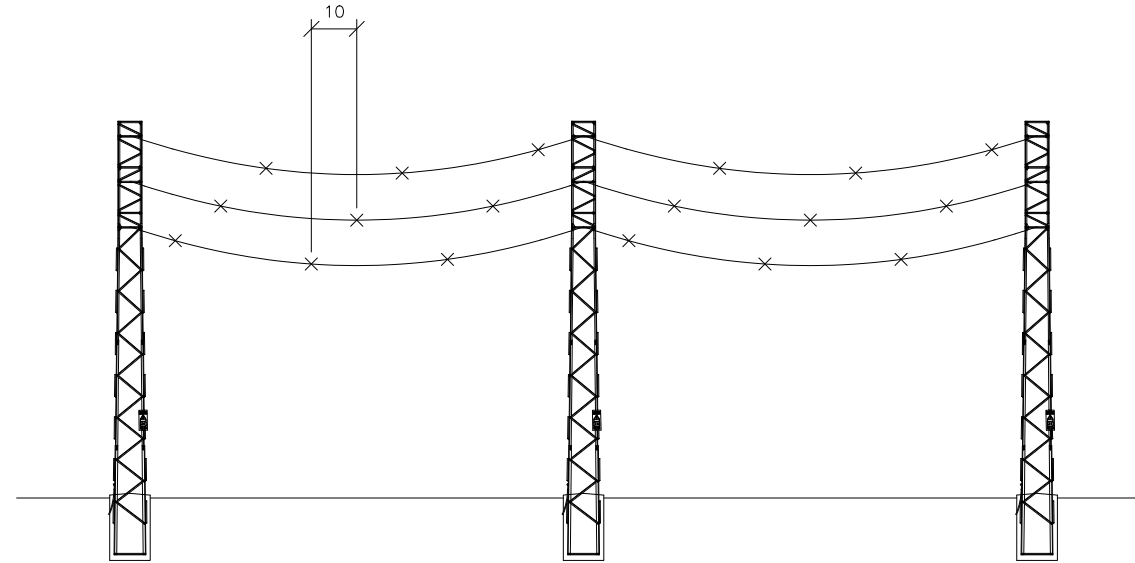
N°	N° PIEZA	HERRAJES
1	2 + 2	GRILLETE NORMAL GN
2	1 + 1	ANILLA BOLA LARGA AB16P
3	4 + 4	AISLADOR DE CAPERUZA Y VASTAGO U70BS/127
4	1 + 1	ROTULA LARGA R16P
5	1 + 1	GRAPA DE AMARRE A COMPRESION
6	1 + 1	COLAS DE COMPRESION PARA 20 KV LA-280
7	2	CONTRAPESO DE 10 Kg PARA BUCLE



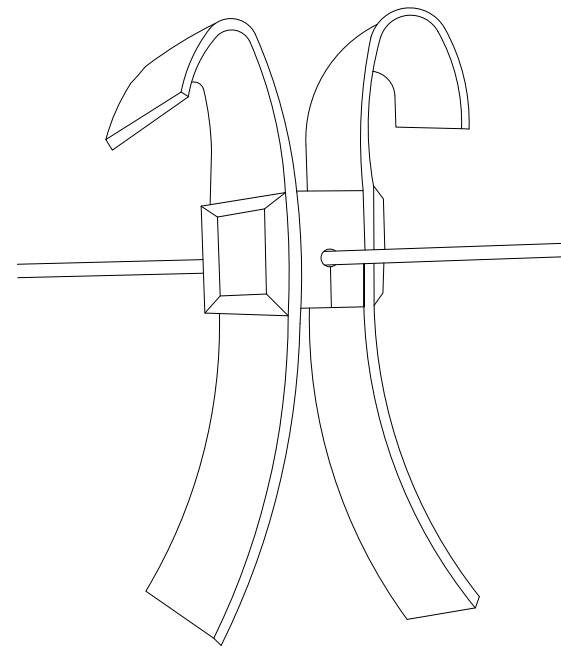
N°	N° PIEZA	HERRAJES
1	2	GRILLETE NORMAL GN
2	1	ANILLA BOLA LARGA AB16P
3	4	AISLADOR DE CAPERUZA Y VASTAGO U70BS/127
4	1	ROTULA LARGA R16P
5	1	GRAPA DE AMARRE A COMPRESION

INSTALACION DE SALVAPAJAROS  
EN CONDUCTORES DE FASE

(Distancias en metros)



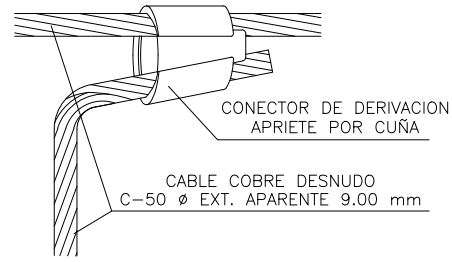
DETALLE DE SALVAPAJAROS



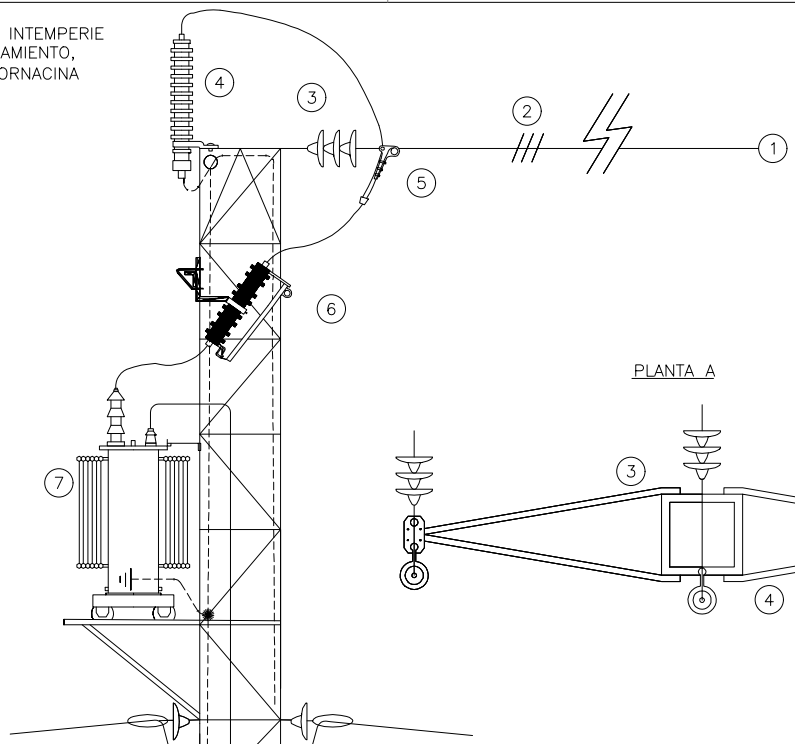
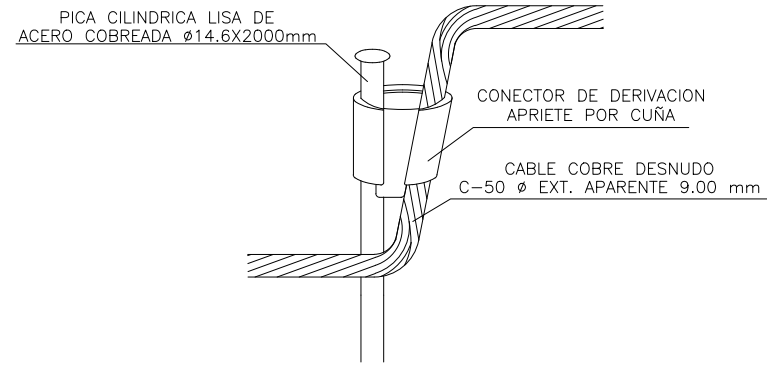
SOPORTE: Cable de fase  
MONTAJE: Sin servicio  
CADENCIA: Cada 10 metros

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE INTENPERIE  
 SOBRE APOYO CON SECCIONAMIENTO,  
 PROTECCIÓN Y MEDIDA EN HORNACINA

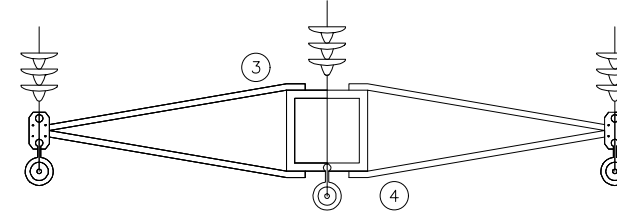
DETALLE B



DETALLE C

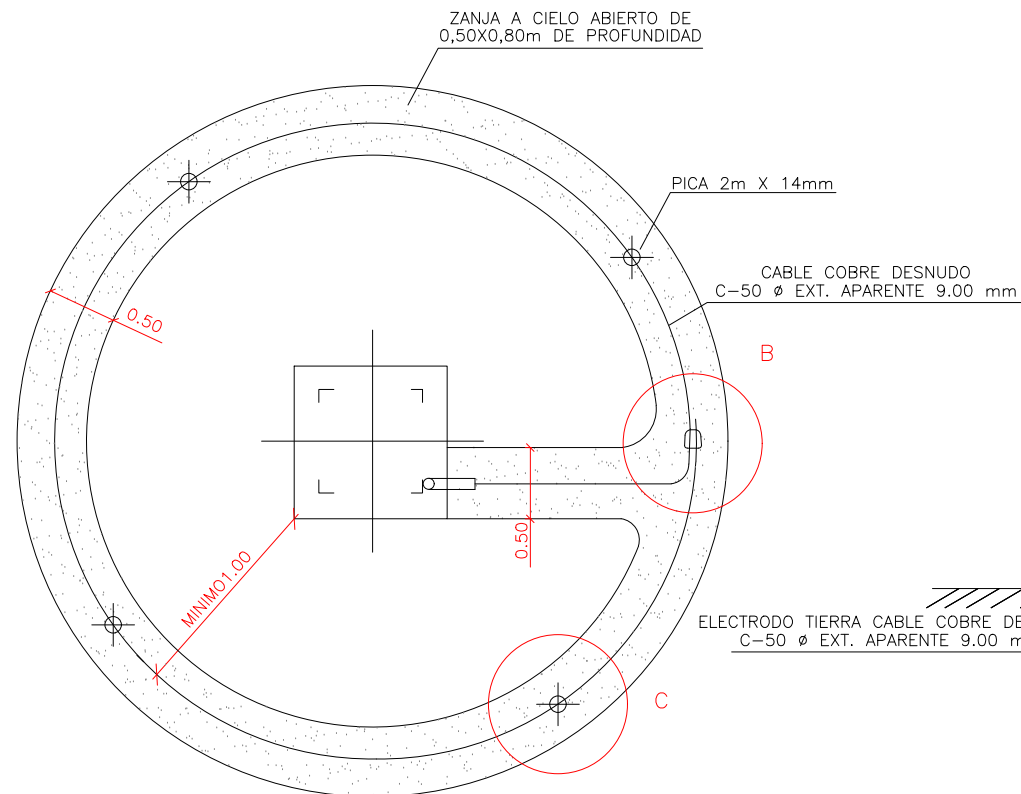
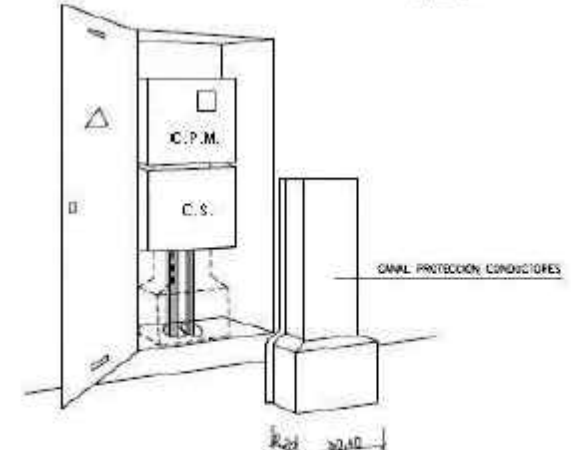
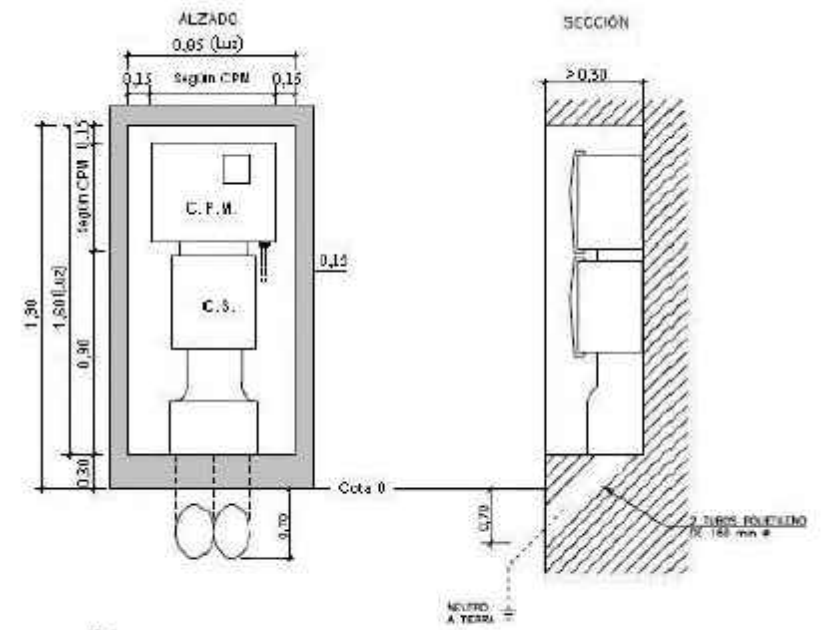


PLANTA A



1	SECCIONADORES EN APOYO ANTERIOR
2	LINEA AREA A.T.
3	CADENA DE AISLADORES
4	PARARRAYOS
5	CONECTOR AMPACT
6	CORTACIRCUITOS FUSIBLES
7	TRASFORMADOR Y HERRAJES

HORNACINA SECCIONAMIENTO,  
 PROTECCIÓN Y MEDIDA



LA RESISTENCIA DE DIFUSION DE LA  
 P.A.T. NO SERA SUPERIOR A 20 OHMIOS

HORNACINA

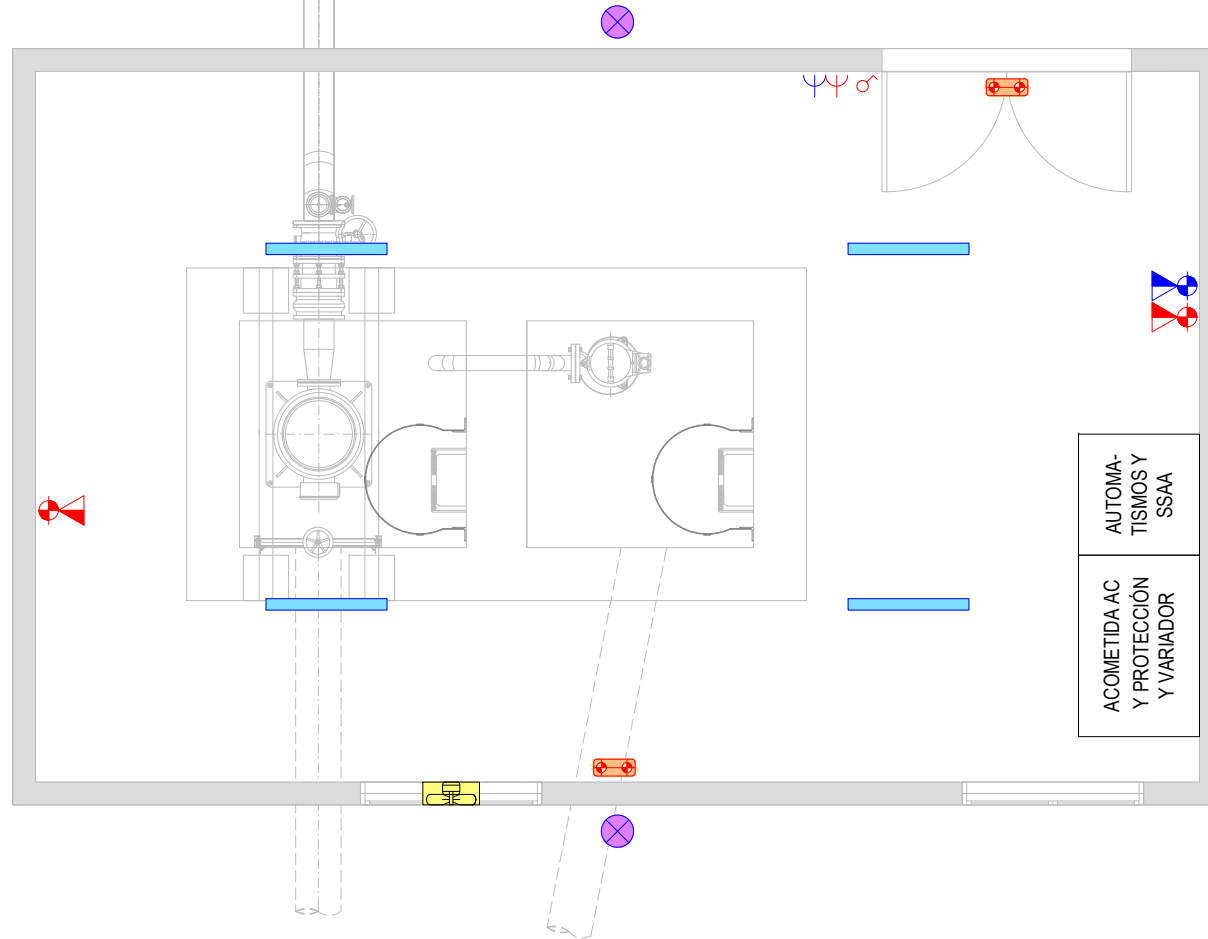
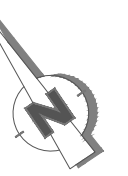
ELECTRODO TIERRA CABLE COBRE DESNUDO  
 C-50 Ø EXT. APARENTE 9.00 mm

CANALIZACIÓN BT

PICA 2m X 14mm

PICA 2m X 14mm

3,5 m



AUTOMATISMOS Y SSAA

ACOMETIDA AC Y PROTECCIÓN Y VARIADOR

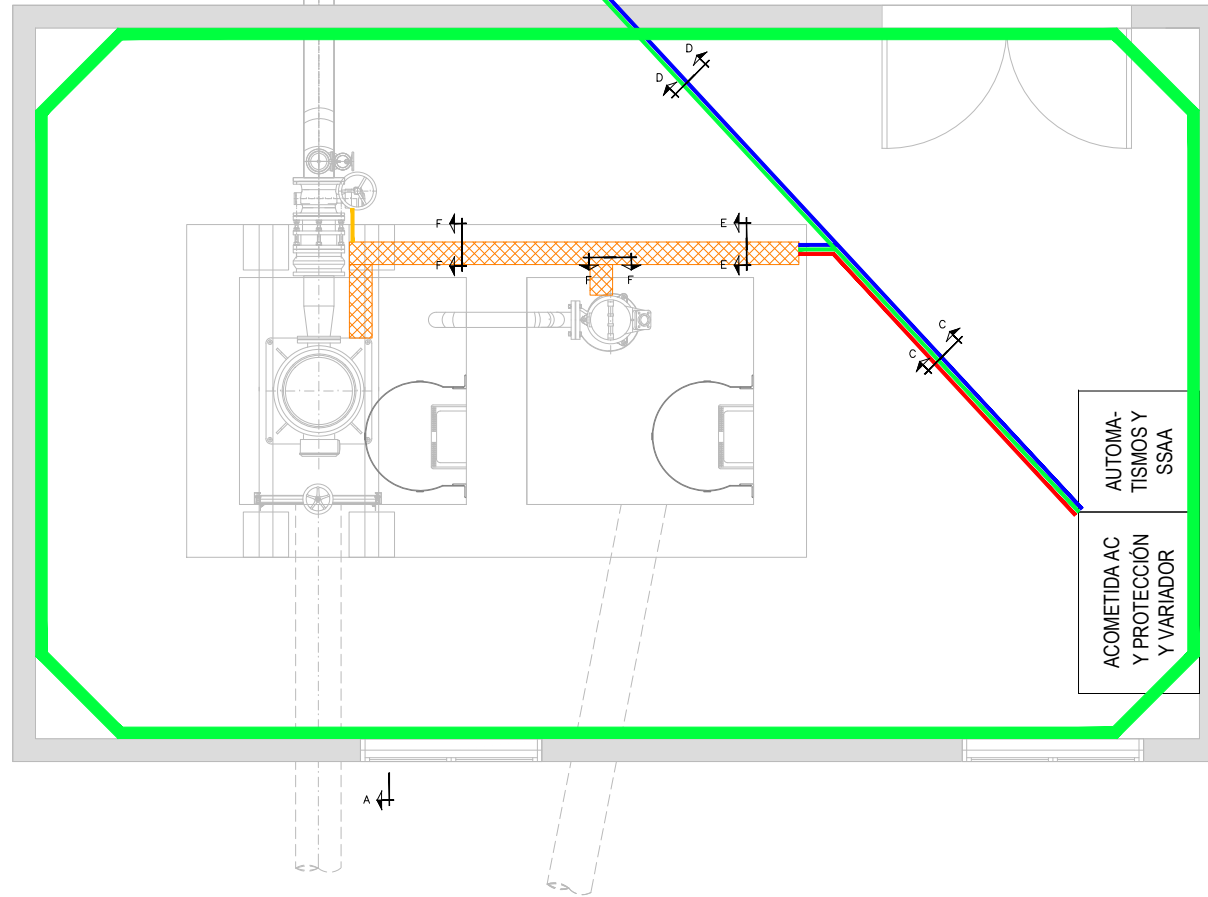


LEYENDA	DESCRIPCIÓN	UD
	EXTINTOR 21A-144B	1
	EXTINTOR CO <sub>2</sub>	2
	ENCHUFE MONOFASICO	1
	ENCHUFE TRIFÁSICO	1
	INTERRUPTOR UNIPOLAR	1

LEYENDA	DESCRIPCIÓN	UD
	VENTILADOR 100 W Qmax 2.600 m <sup>3</sup> /h Vel. 1.320 rev/min	1
	FOCO LED 104 W	2
	LUMINARIA LED 47 W CIRCUITO 1	4
	ILUMINACIÓN EMERGENCIA 8 W	2



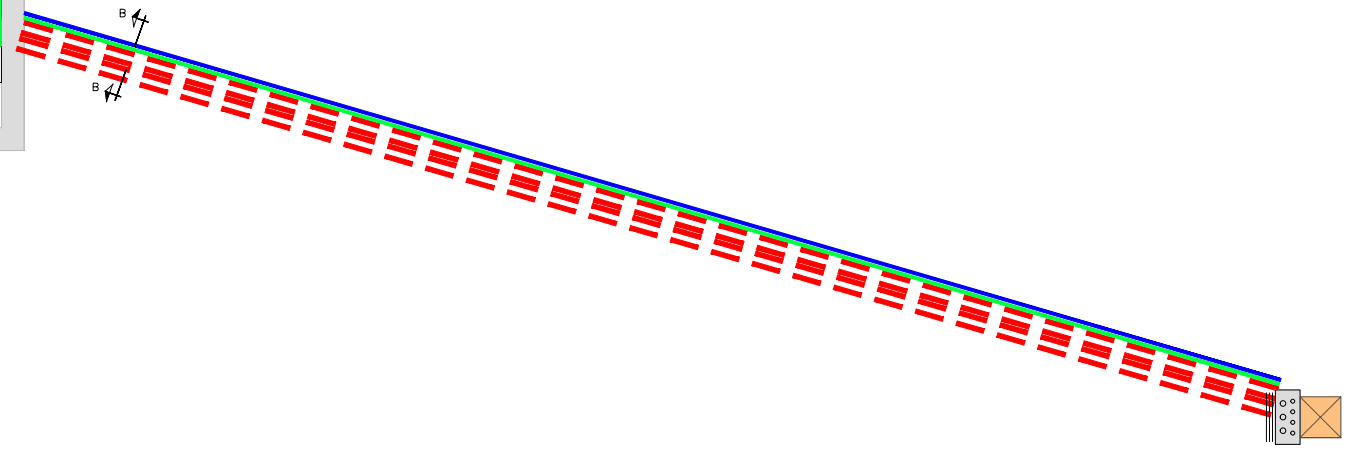
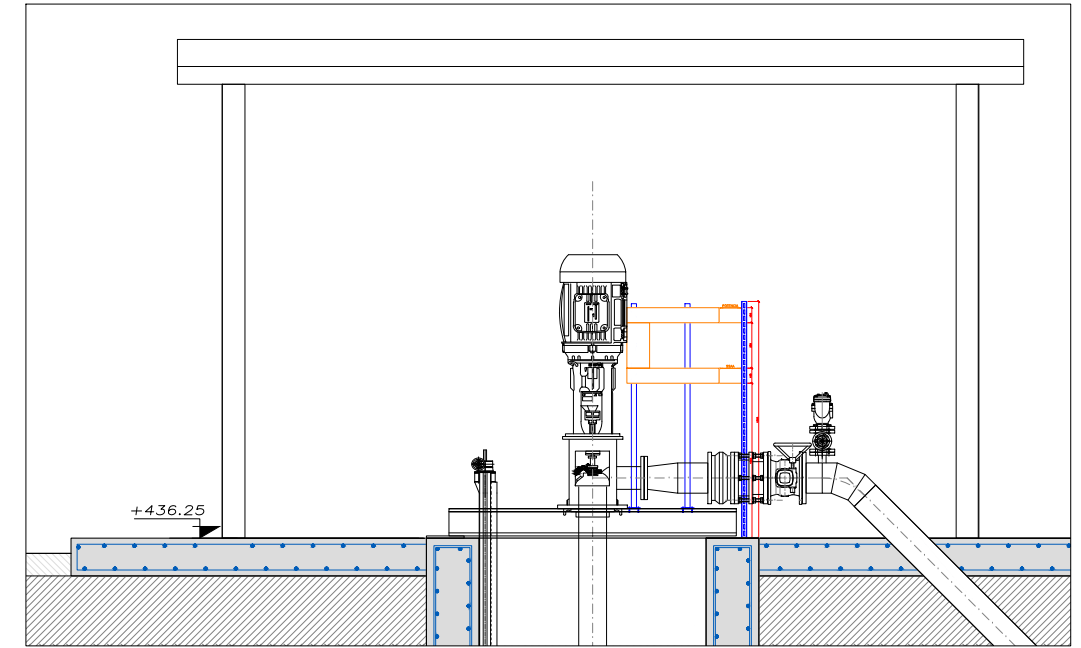
ESTACIÓN DE BOMBEO PLANTA  
ESCALA 1/50



AUTOMA-  
TISMOS Y  
SSAA

ACOMETIDA AC  
Y PROTECCIÓN  
Y VARIADOR

ESTACIÓN DE BOMBEO SECCIÓN AA  
ESCALA 1/50



**LEYENDA:**

- BANDEJA SERVICIOS AUXILIARES 150x60mm
- - - ACOMETIDA CORRIENTE ALTERNA SECCIÓN BB VER PLANO 07.05 HOJA \_ de \_
- - - BANDEJA 150 x 100 mm SECCIÓN EE Y FF VER PLANO 07.05 HOJA \_ de \_
- CANALIZACIÓN CABLE DE POTENCIA DE BOMBEO
- CANALIZACIÓN CABLE DE COMUNICACIÓN SSAA
- CANALIZACIÓN CABLE DE FUERZA SSAA
- TUBO PVC RIGIDO SUPERFICIAL D=25mm

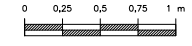
PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO



ESCALA:  
1 : 50



UNE A3 GRÁFICAS

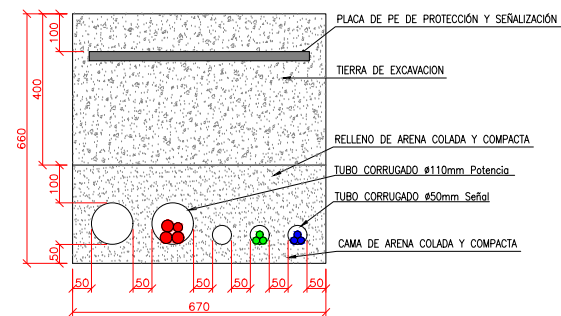
FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
ESTACIÓN DE BOMBEO  
BAJA TENSIÓN  
ITINERARIO DE CABLES

Nº DE PLANO:  
06.06  
Nº DE HOJA:  
2 de 8

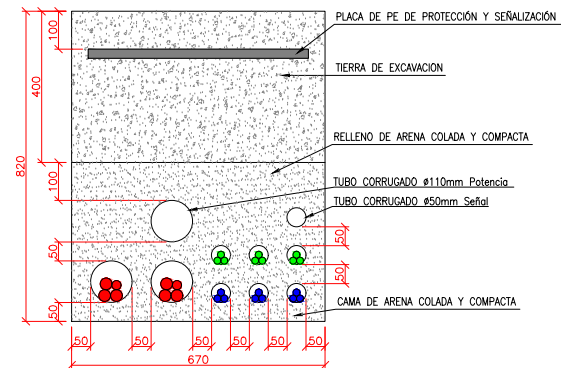
**SECCIÓN BB**

ESCALA 1/20



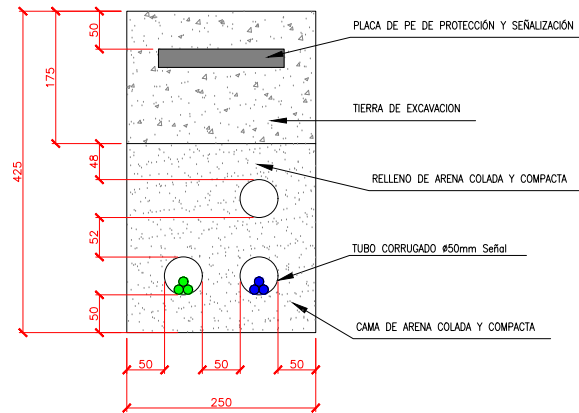
**SECCIÓN CC**

ESCALA 1/20



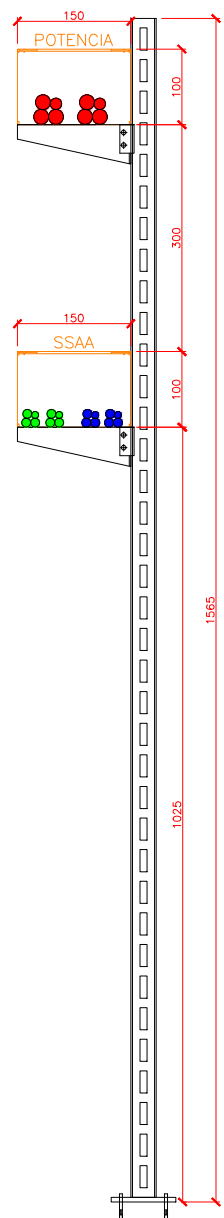
**SECCIÓN DD**

ESCALA 1/10



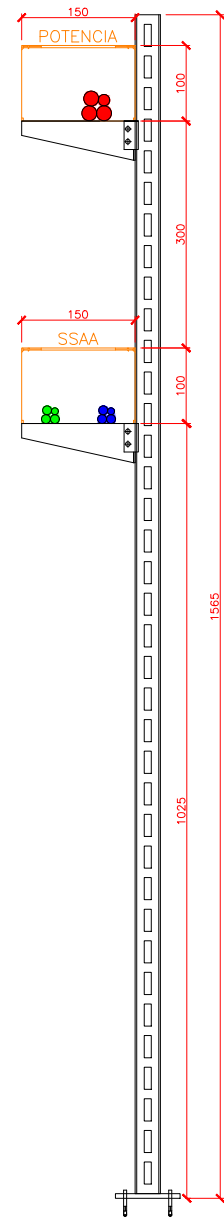
**SECCIÓN EE**

ESCALA 1/10

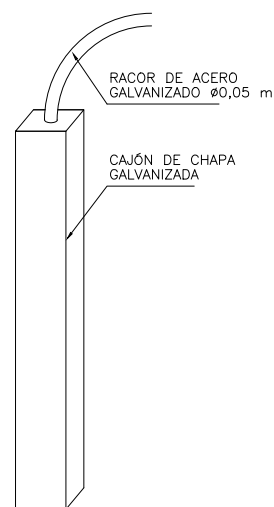


**SECCIÓN FF**

ESCALA 1/10

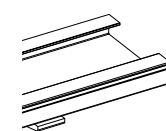


**DETALLE SALIDA A DISPOSITIVOS SIN ESCALA**

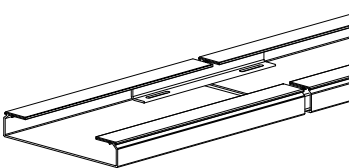
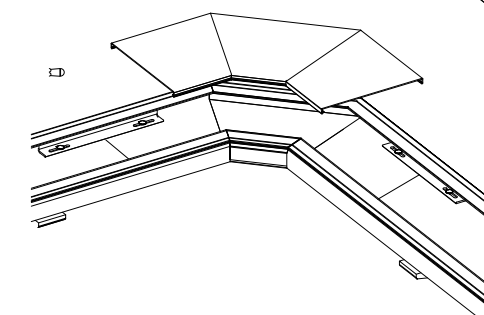
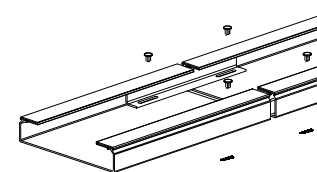
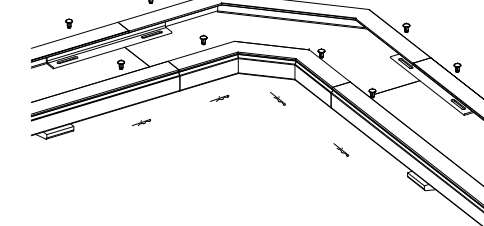
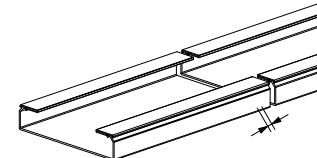


**BANDEJA PERIMETRAL**

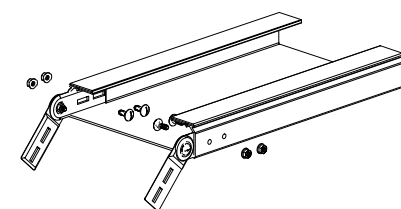
**DETALLE UNIÓN ESQUINAS SIN ESCALA**



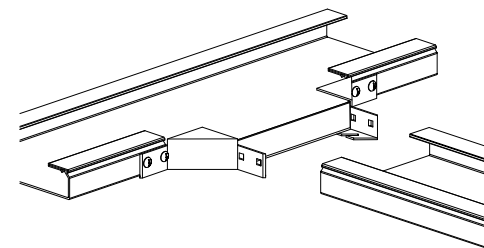
**DETALLE UNIÓN TRAMOS RECTOS SIN ESCALA**



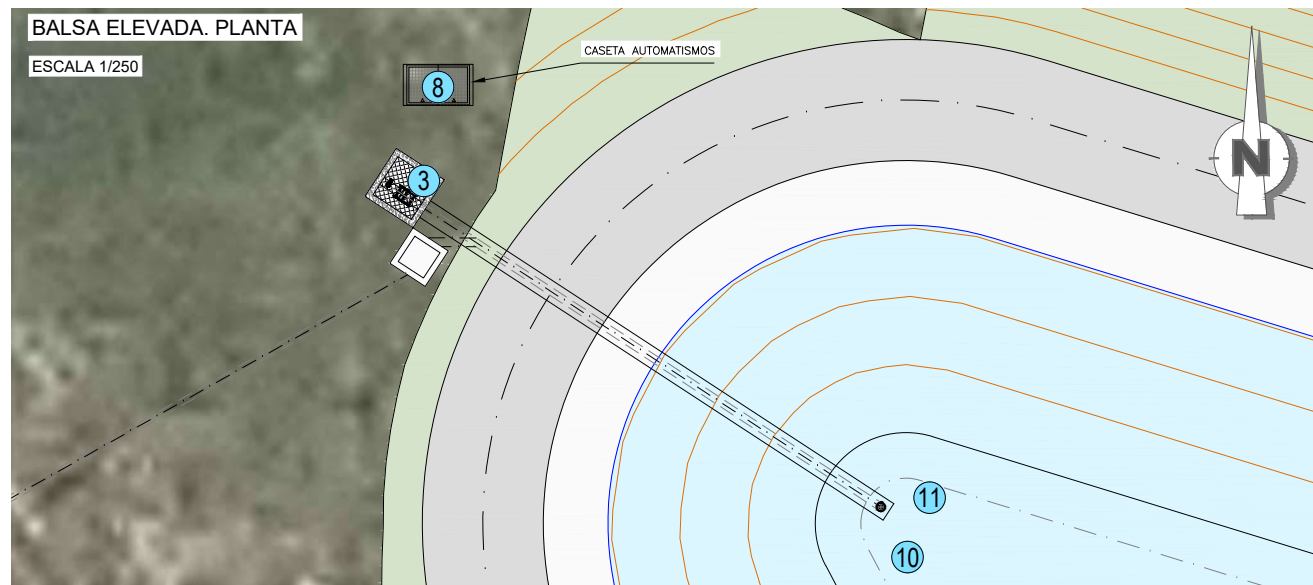
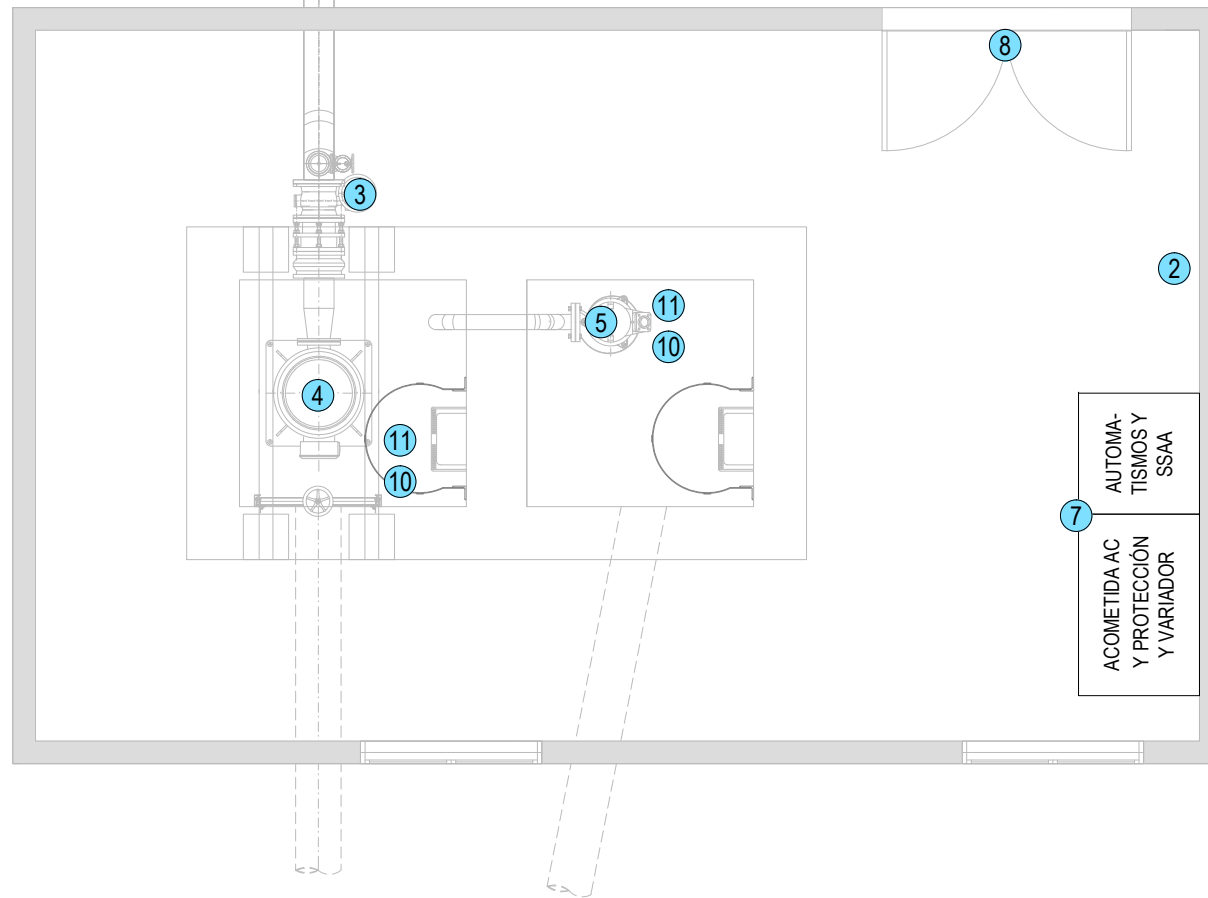
**DETALLE CAMBIO DE NIVEL SIN ESCALA**



**DETALLE DERIVACIÓN EN T SIN ESCALA**



ESTACIÓN DE BOMBEO PLANTA  
ESCALA 1/50




- ELEMENTOS Y PUNTOS DE CONTROL:**
- ① CAUDALÍMETRO
  - ② TERMOSTATO. ACTIVACIÓN EXTRACTORES
  - ③ VÁLVULA MARIPOSA
  - ④ GRUPO MOTOBOMBA VERTICAL MOTOR P=14,9kW
  - ⑤ BOMBA AUXILIAR 736W
  - ⑥ TRANSDUCTOR DE PRESIÓN 4/20 mA
  - ⑦ CUADROS
  - ⑧ SENSOR DE INTRUSISMO
  - ⑨ TRANSFORMADOR
  - ⑩ BOYA DE MAXIMOS
  - ⑪ SENSOR NIVEL

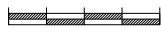
PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO



ESCALA:  
INDICADAS

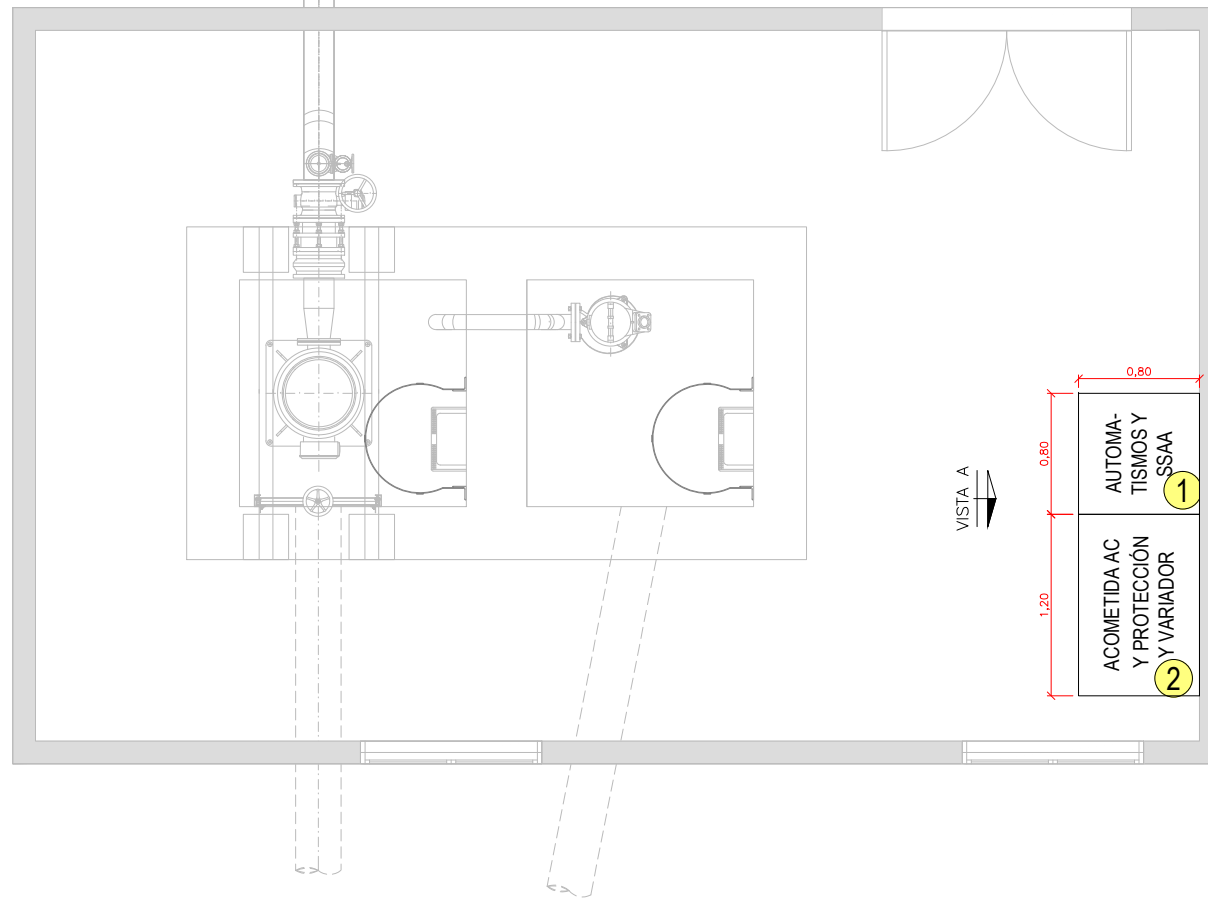
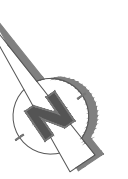


UNE A3

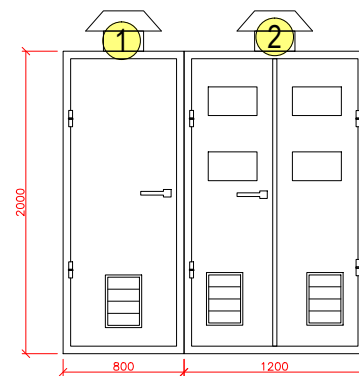
FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
ESTACIÓN DE BOMBEO  
BAJA TENSIÓN  
ELEMENTOS, PUNTOS DE CONTROL

Nº DE PLANO:  
06.06  
Nº DE HOJA:  
4 de 8



VISTA A  
ESCALA 1/50

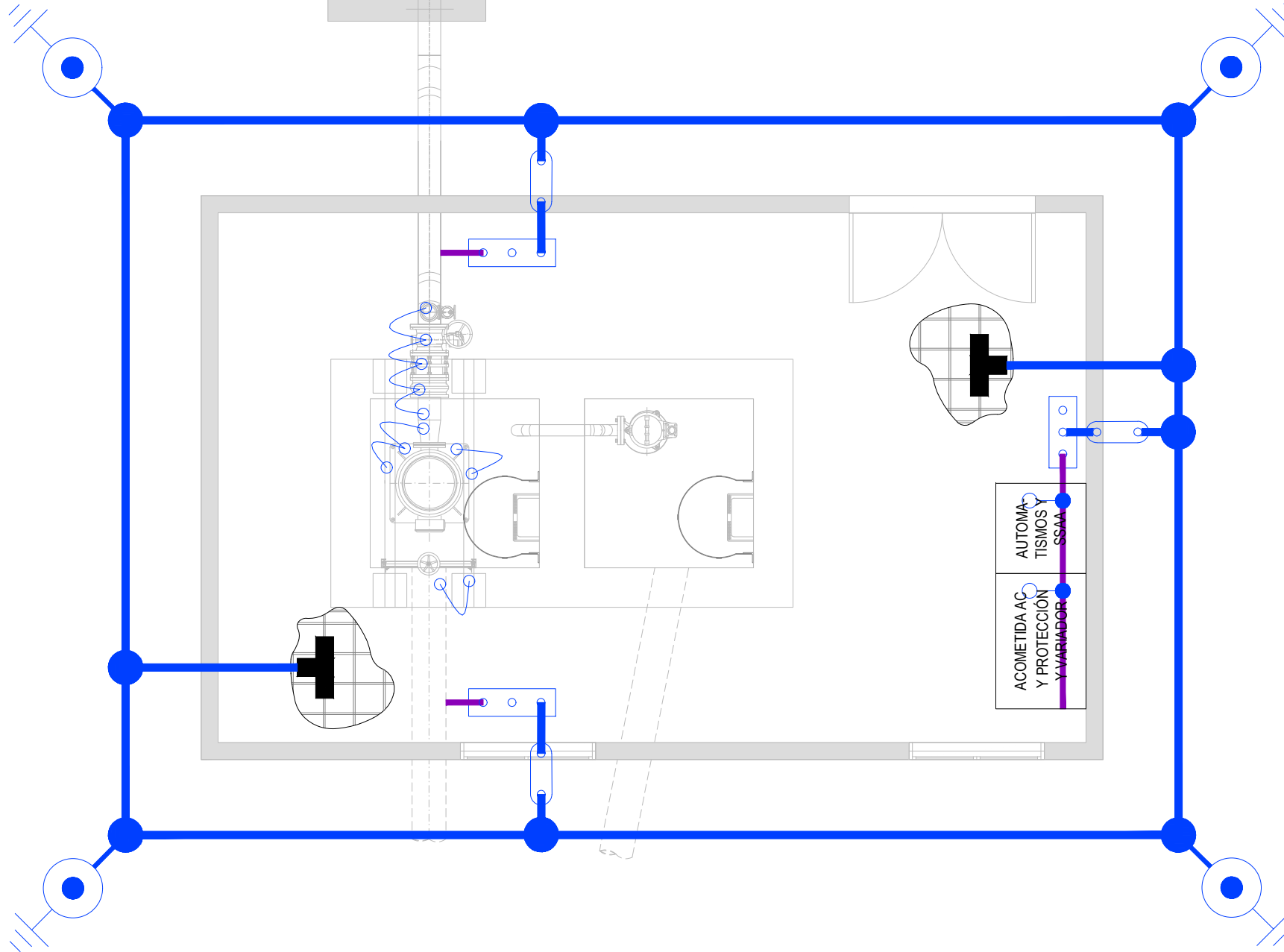
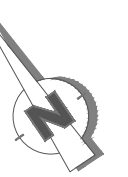


CUADROS ELÉCTRICOS

- ① ARMARIO SERVICIOS AUXILIARES Y AUTOMATIZACIÓN 800x800x2000mm
- ② ARMARIO ACOMETIDA CORRIENTE ALTERNA, PROTECCIÓN, BOMBA 15kW CON VARIADOR HÍBRIDO 1200X800X2000



ESTACIÓN DE BOMBEO PLANTA  
ESCALA 1/50



LEYENDA

PLETINA Cu DE 0.5mm 60x10mm CON 2 AISLANTES DE 1Kv  
 CAJA DE SECCIONAMIENTO

CONEXIÓN A TIERRA DEL ARMADO DE LA SOLERA  
 PUNTO DE SOLDADURA (CABLE-CABLE)

PICA DE ACERO DE 2000mm  
 CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL CON CABLE V-750 1x16mm2

PIEZA DE ACERO PARA CONEXIÓN DE CABLE CON ESTRUCTURA DEL EDIFICIO  
 CABLE Cu DESNUDO DE 1x50 mm2 DE SECCIÓN

CABLE Cu DESNUDO DE 1x35 mm2 DE SECCIÓN  
 CABLE Cu DESNUDO DE 1x16 mm2 DE SECCIÓN

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO

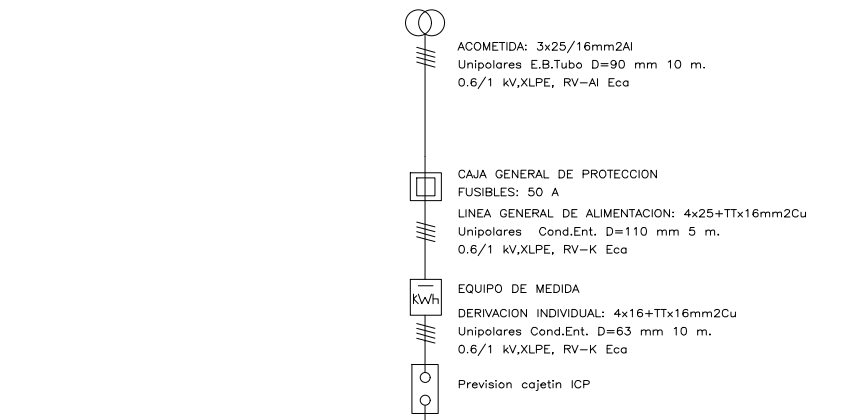


ESCALA:  
1 : 50  
  
UNE A3 GRÁFICAS

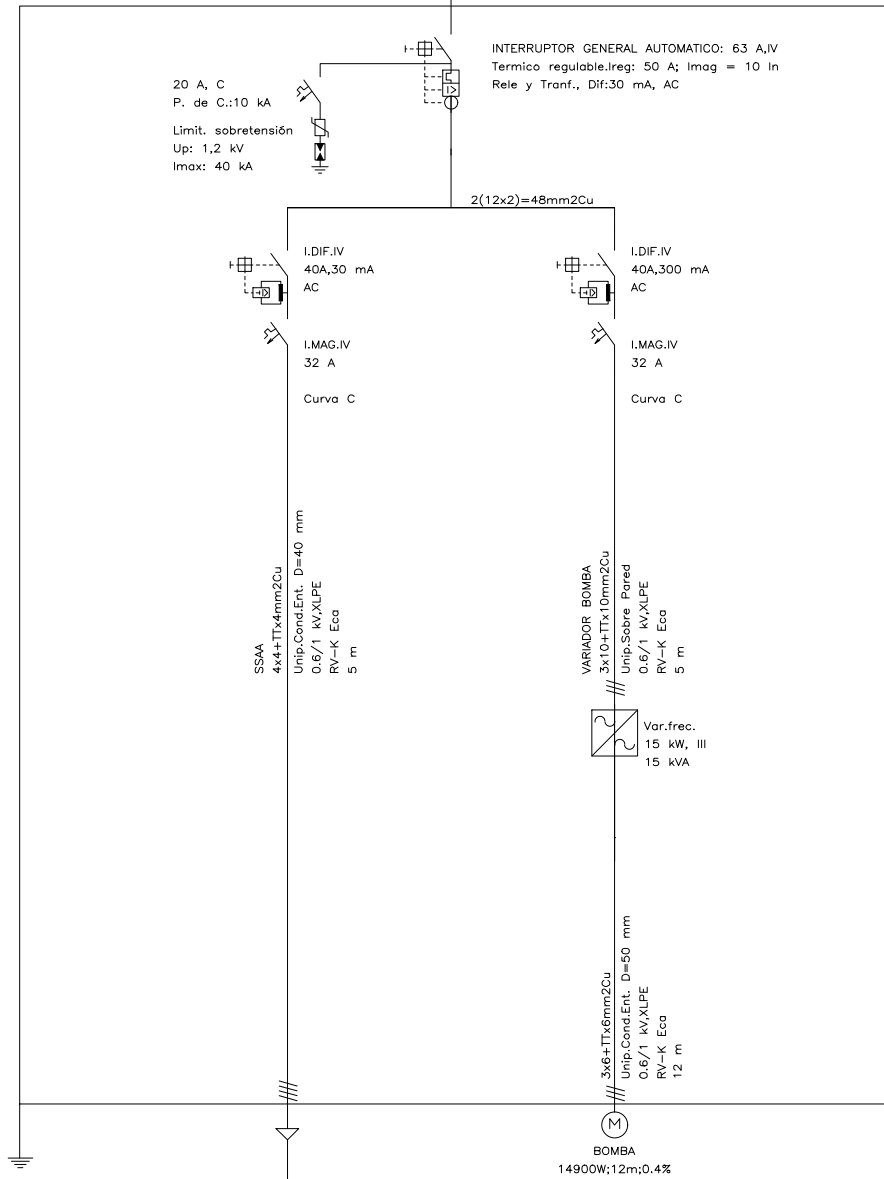
FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
ESTACIÓN DE BOMBEO  
BAJA TENSIÓN  
RED DE TIERRAS

Nº DE PLANO:  
06.06  
Nº DE HOJA:  
6 de 8



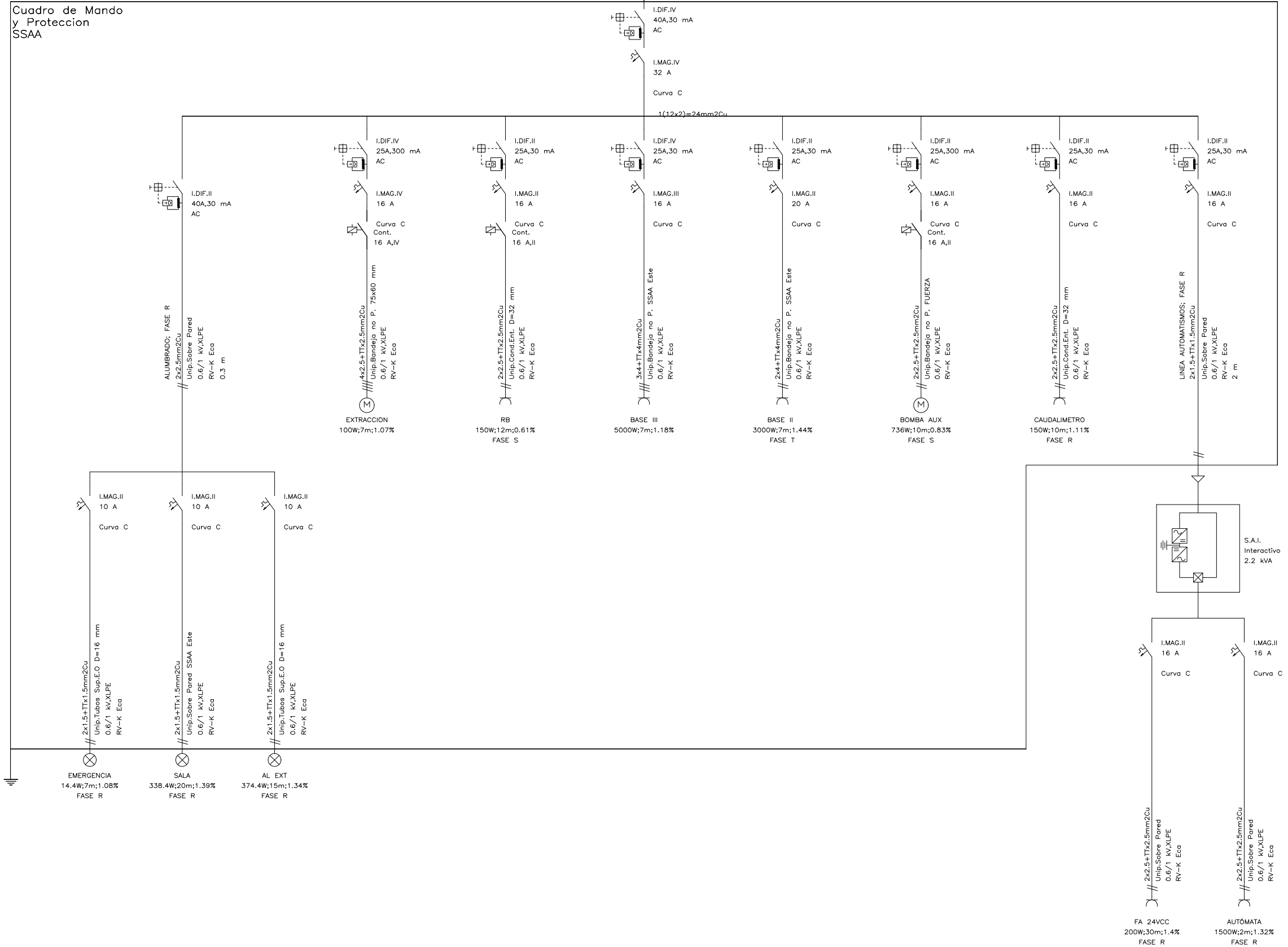
Cuadro General de Mando y Protección



SOLAPE CON PLANO 06.06 HOJA 8 de 8

PROMOTOR: <b>COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA DE CENICERO</b>	TITULO DEL PROYECTO: <b>PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)</b>	CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO  FDO. DANIEL CAMEO MORENO	ESCALA: <b>S/E</b>  UNE A3	FECHA: <b>JULIO DE 2024</b> REFERENCIA: <b>24-004</b>	DESIGNACIÓN: <b>ESTACIÓN DE BOMBEO BAJA TENSIÓN UNIFILAR</b>	Nº DE PLANO: <b>06.06</b> Nº DE HOJA: <b>7 de 8</b>
--	--	--	---	--	---	--

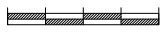
Cuadro de Mando y Protección SSAA



PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

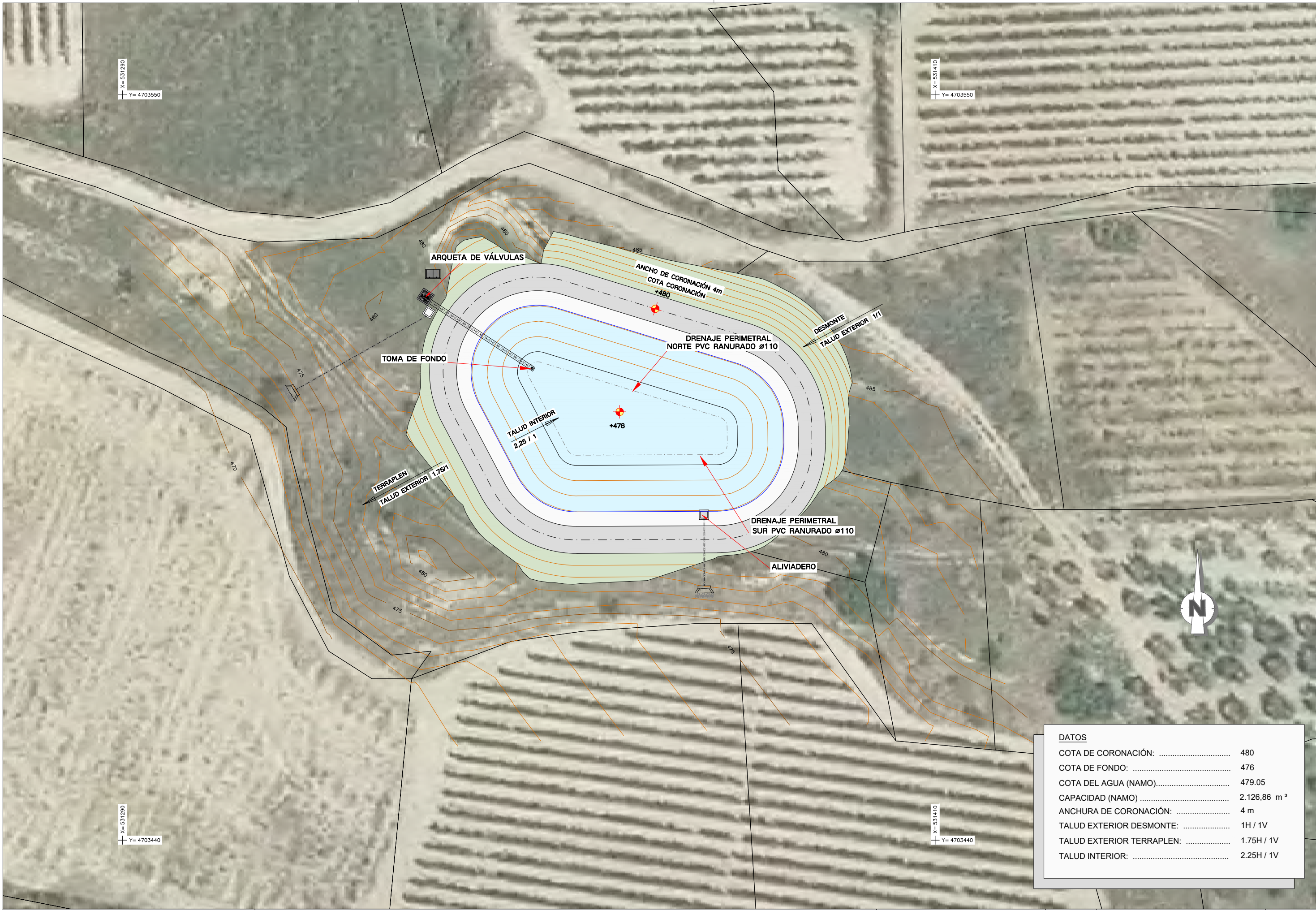
CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO  


ESCALA:  
S/E   
UNE A3 GRÁFICAS

FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
ESTACIÓN DE BOMBEO  
BAJA TENSION  
UNIFILAR

Nº DE PLANO:  
06.06  
Nº DE HOJA:  
8 de 8



DATOS	
COTA DE CORONACIÓN:	480
COTA DE FONDO:	476
COTA DEL AGUA (NAMO):	479.05
CAPACIDAD (NAMO):	2.126,86 m <sup>3</sup>
ANCHURA DE CORONACIÓN:	4 m
TALUD EXTERIOR DESMONTE:	1H / 1V
TALUD EXTERIOR TERRAPLEN:	1.75H / 1V
TALUD INTERIOR:	2.25H / 1V





**LEYENDA:**

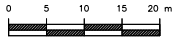
- PARCELAS UBICACIÓN BALSA
- OCUPACIÓN BALSA
- LÍMITE CATASTRAL PARCELA
- 004 POLÍGONO T.M.CENICERO
- 00001 PARCELA

PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO



ESCALA:  
**1 : 1.000**  
  
 UNE A3 GRÁFICAS

FECHA:  
**JULIO  
 DE 2024**  
 REFERENCIA:  
**24-004**

DESIGNACIÓN:  
**BALSA ELEVADA  
 ESTADO ACTUAL**

Nº DE PLANO:  
**07.02**  
 Nº DE HOJA:  
**1 de 1**

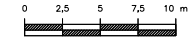


LEYENDA:  
■ EJE DE CORONACIÓN

PROMOTOR:  
 COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO

ESCALA:  
 1 : 500  
  
 UNE A3  
 GRÁFICAS

FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
 Balsa Elevada  
 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

Nº DE PLANO:  
 07.03  
 Nº DE HOJA:  
 1 de 1





X= 531290  
Y= 4703550

X= 531410  
Y= 4703550

X= 531290  
Y= 4703440

X= 531410  
Y= 4703440



P.K. 65.000  
P.K. 60.000  
P.K. 55.000  
P.K. 50.000  
P.K. 45.000  
P.K. 40.000  
P.K. 35.000  
P.K. 30.000  
P.K. 25.000  
P.K. 20.000  
P.K. 15.000  
P.K. 10.000  
P.K. 5.000  
P.K. 0.000


PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO

  
**Cingrat**  
CONSTRUCTORA DE INGENIERÍA

ESCALA:  
**1 : 500**



UNE A3

FECHA:  
**JULIO  
DE 2024**

REFERENCIA:  
**24-004**

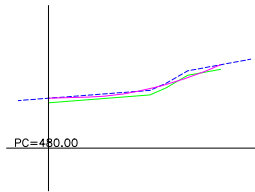
DESIGNACIÓN:  
**BALSA ELEVADA  
PLANTA DE PERFILES**

Nº DE PLANO:  
**07.04**

Nº DE HOJA:  
**1 de 1**

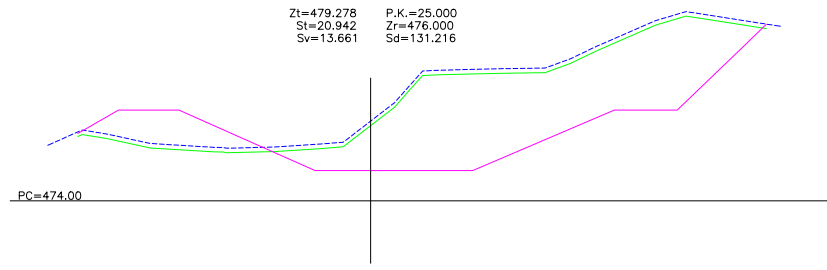
Zt=483.297 P.K.=0.000  
St=2.173 Zr=483.300  
Sv=3.414 Sd=0.109

PC=480.00



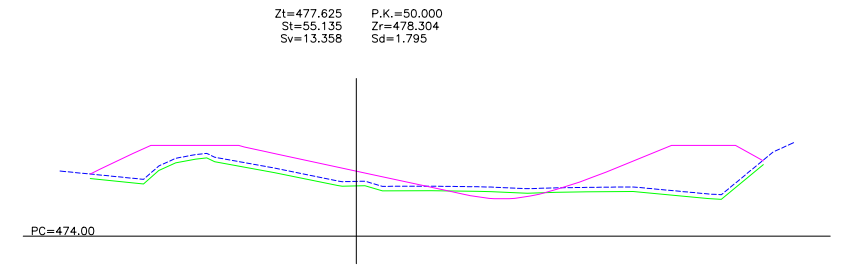
Zt=479.278 P.K.=25.000  
St=20.942 Zr=476.000  
Sv=13.661 Sd=131.216

PC=474.00



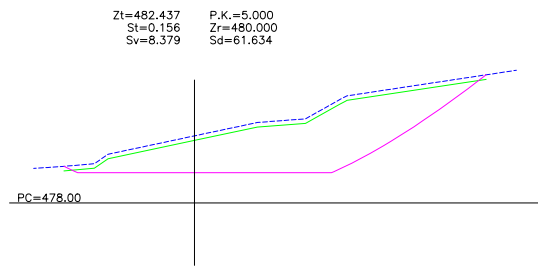
Zt=477.625 P.K.=50.000  
St=55.135 Zr=478.304  
Sv=13.358 Sd=1.795

PC=474.00



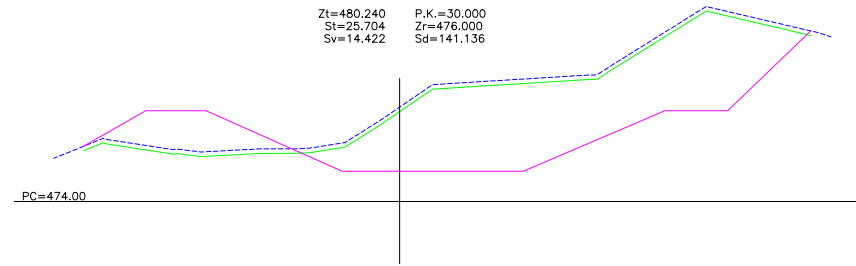
Zt=482.437 P.K.=5.000  
St=0.156 Zr=480.000  
Sv=8.379 Sd=61.634

PC=478.00



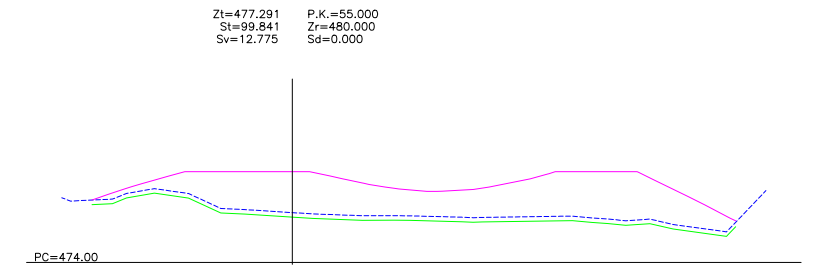
Zt=480.240 P.K.=30.000  
St=25.704 Zr=476.000  
Sv=14.422 Sd=141.136

PC=474.00



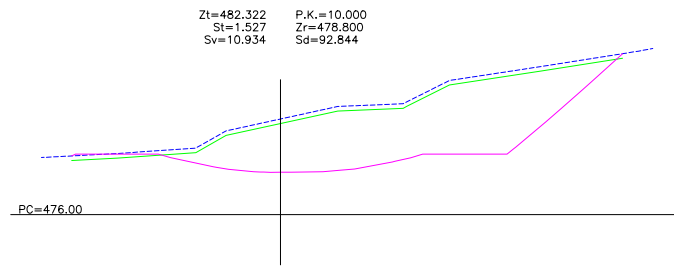
Zt=477.291 P.K.=55.000  
St=99.841 Zr=480.000  
Sv=12.775 Sd=0.000

PC=474.00



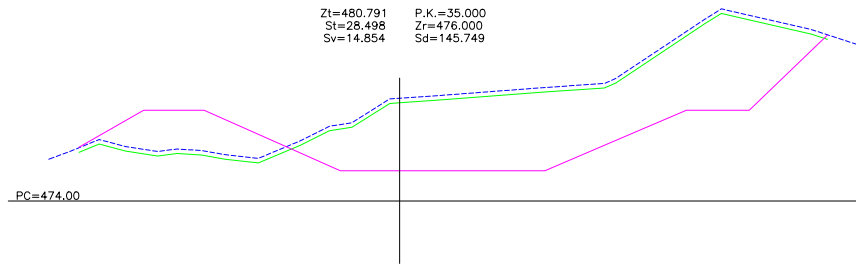
Zt=482.322 P.K.=10.000  
St=1.527 Zr=478.800  
Sv=10.934 Sd=92.844

PC=476.00



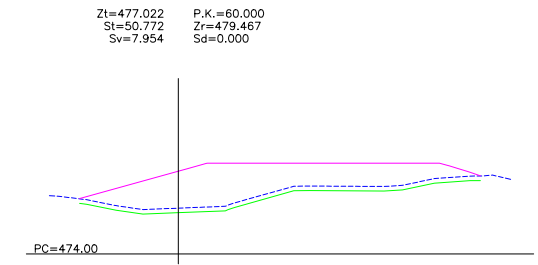
Zt=480.791 P.K.=35.000  
St=28.498 Zr=476.000  
Sv=14.854 Sd=145.749

PC=474.00



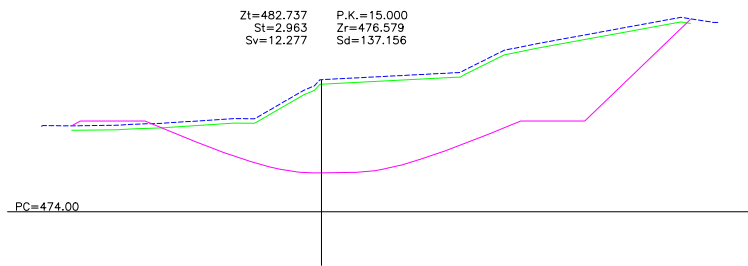
Zt=477.022 P.K.=60.000  
St=50.772 Zr=479.467  
Sv=7.954 Sd=0.000

PC=474.00



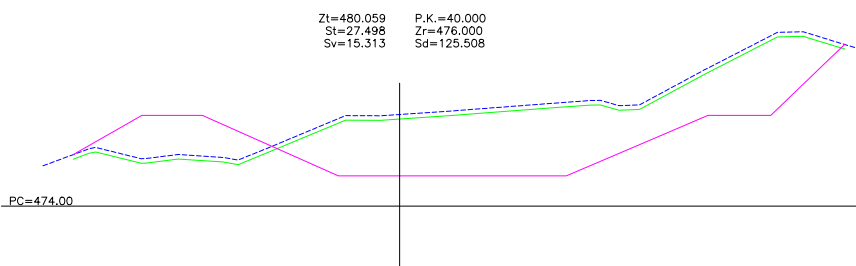
Zt=482.737 P.K.=15.000  
St=2.963 Zr=476.579  
Sv=12.277 Sd=137.156

PC=474.00



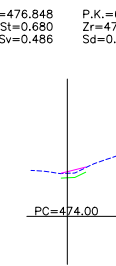
Zt=480.059 P.K.=40.000  
St=27.498 Zr=476.000  
Sv=15.313 Sd=125.508

PC=474.00



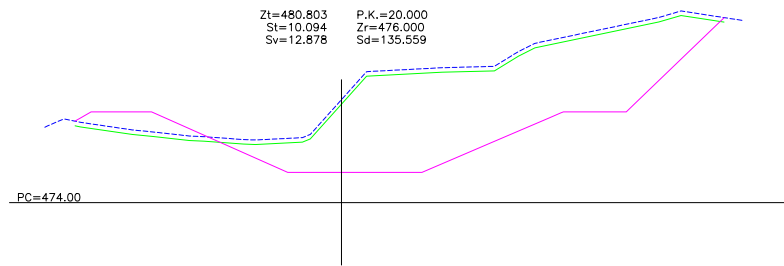
Zt=476.848 P.K.=65.000  
St=0.680 Zr=476.953  
Sv=0.486 Sd=0.000

PC=474.00



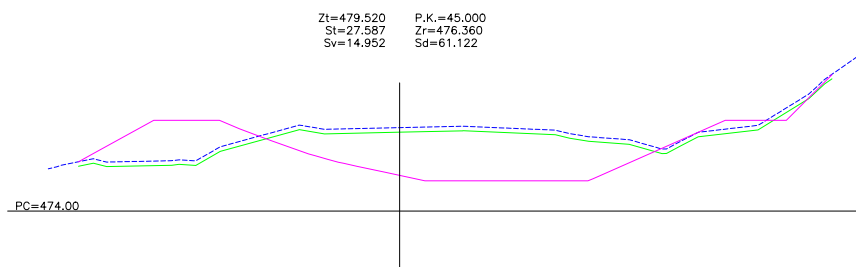
Zt=480.803 P.K.=20.000  
St=10.094 Zr=476.000  
Sv=12.878 Sd=135.559

PC=474.00



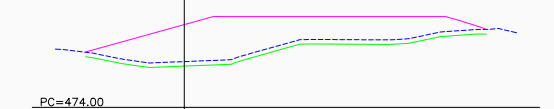
Zt=479.520 P.K.=45.000  
St=27.587 Zr=476.360  
Sv=14.952 Sd=61.122

PC=474.00



**LEYENDA:**

Zt=477.022 P.K.=60.000  
St=50.772 Zr=479.467  
Sv=7.954 Sd=0.000



— Dique  
— Terreno  
— Terreno sin tierra vegetal

P.K. = Punto Kilométrico  
Zt = Cota terreno  
Zr = Cota rasante  
Sd = Superficie Desmorte (m²)  
St = Superficie Terraplén (m²)  
Sv = Superficie Tierra vegetal (m²)

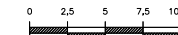
PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO



ESCALA:  
1 : 500



UNE A3

GRÁFICAS

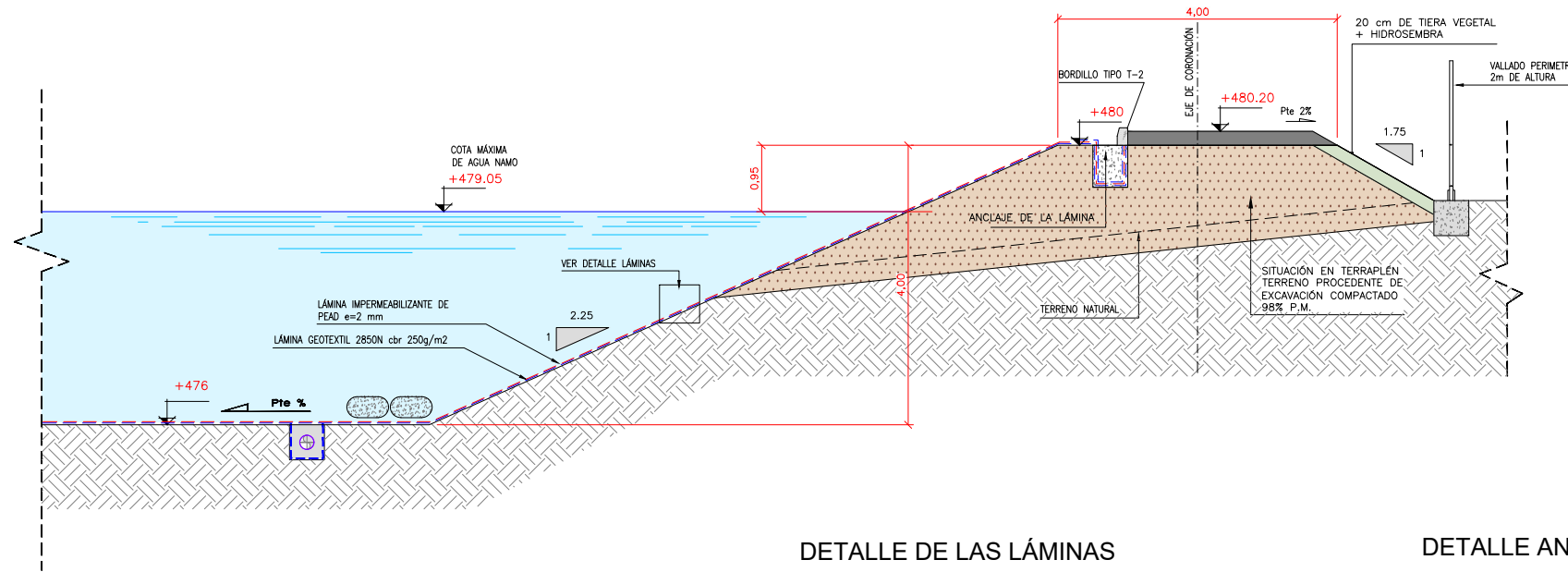
FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
BALSA ELEVADA  
PERFILES TRANSVERSALES

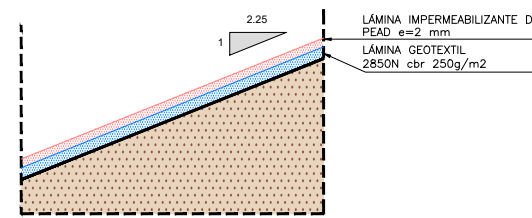
Nº DE PLANO:  
07.05  
Nº DE HOJA:  
1 de 1



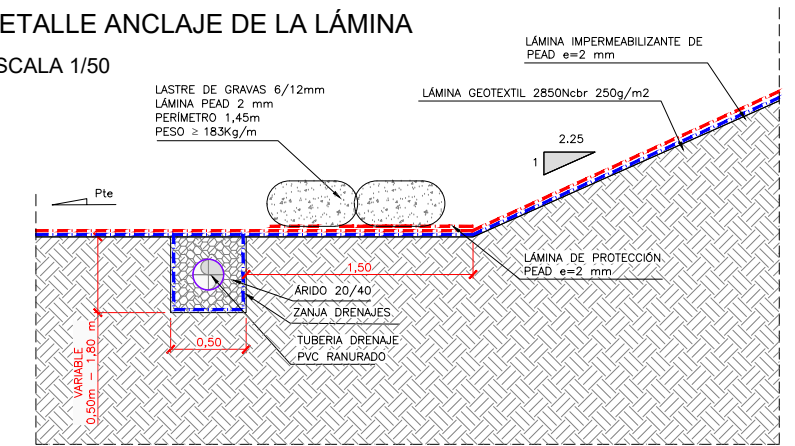
SECCION TIPO  
ESCALA 1/100



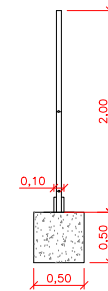
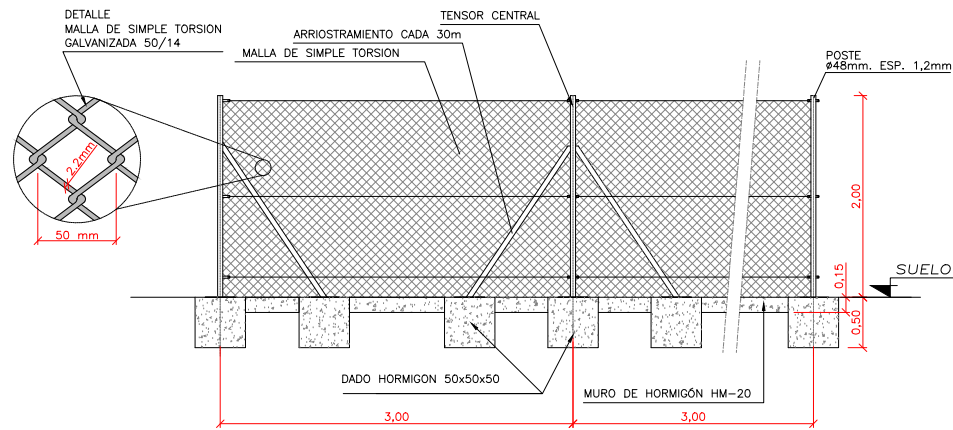
DETALLE DE LAS LÁMINAS



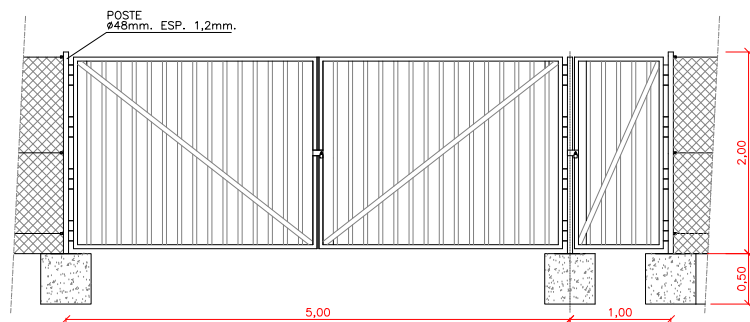
DETALLE ANCLAJE DE LA LÁMINA  
ESCALA 1/50



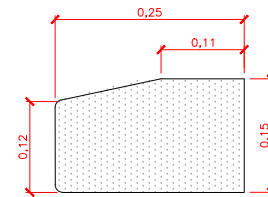
VALLADO PERIMETRAL  
ALZADO  
ESCALA 1/75



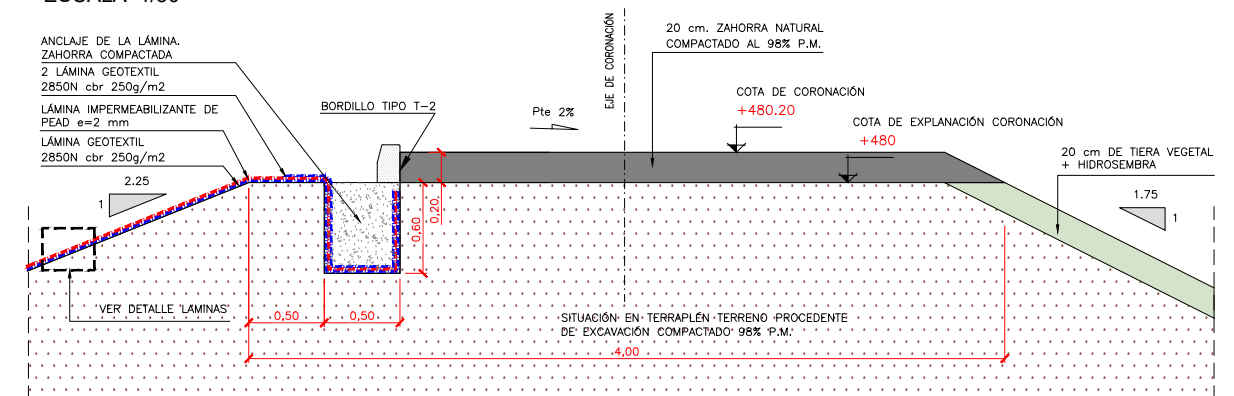
VALLADO PERIMETRAL  
DETALLE PUERTA DE ACCESO  
ESCALA 1/75



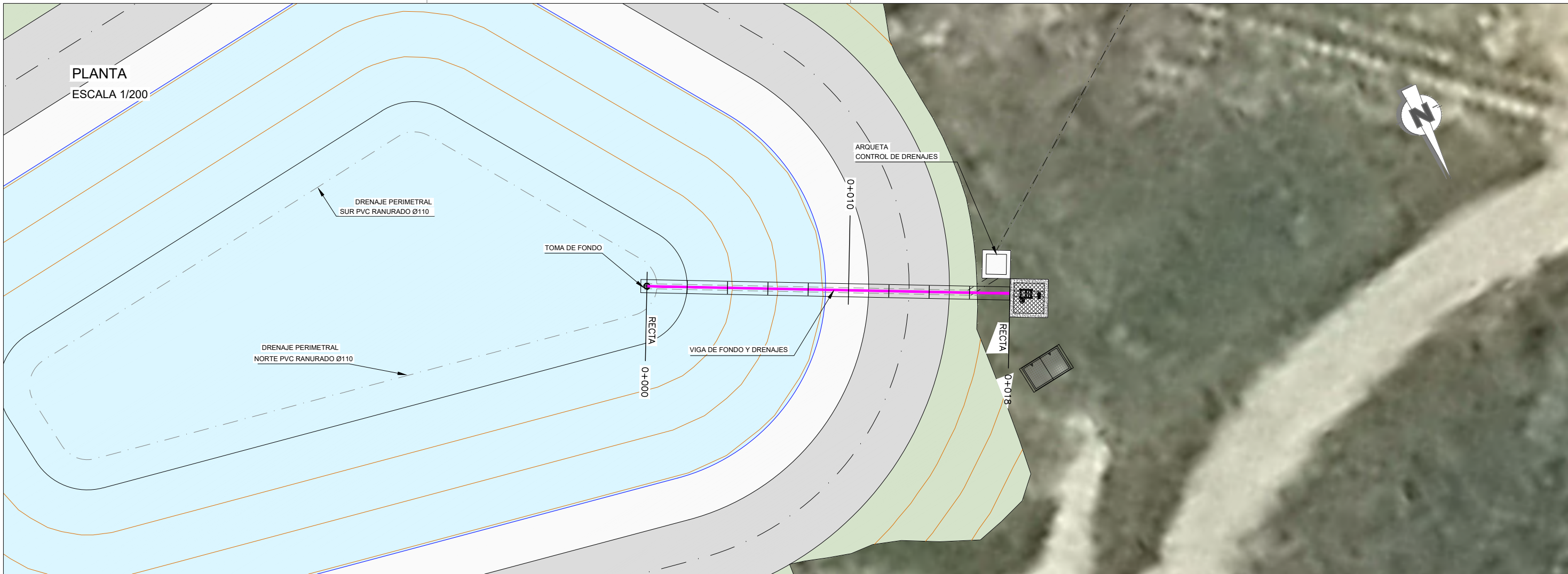
BORDILLO TIPO T-2  
ESCALA 1/10



DETALLE DE LA CORONACIÓN  
ESCALA 1/50

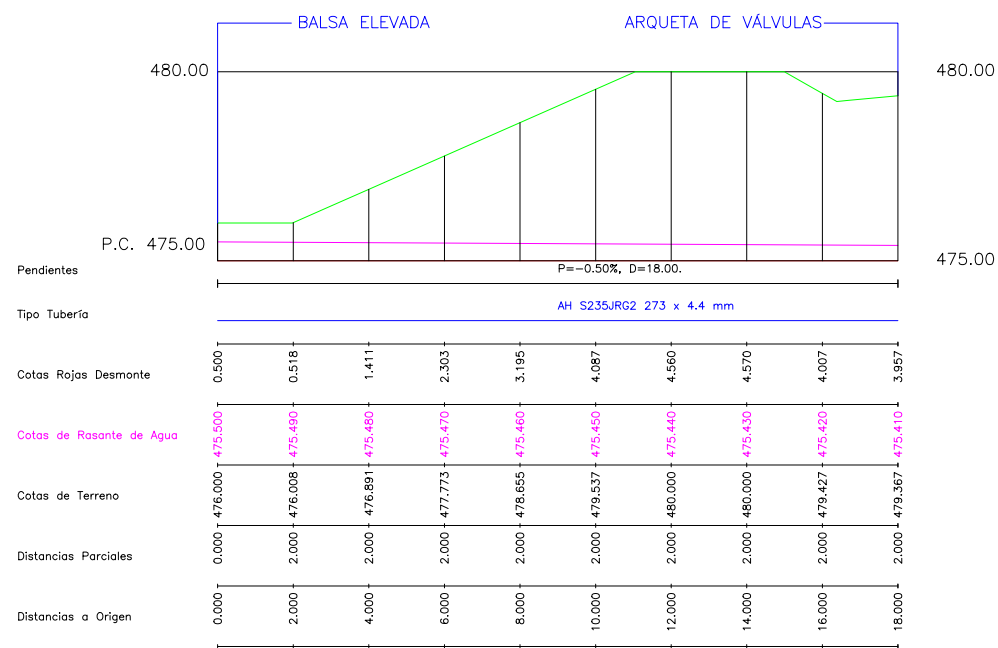


PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA DE CENICERO	TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)	CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO  FDO. DANIEL CAMEO MORENO	 CONSTRUCTORA DE INGENIERIA	ESCALA: INDICADAS UNE A3	FECHA: JULIO DE 2024 REFERENCIA: 24-004	DESIGNACIÓN: BALSA ELEVADA SECCIÓN TIPO	Nº DE PLANO: 07.06 Nº DE HOJA: 1 de 1
---	---	--	---	--------------------------------	---	---	--

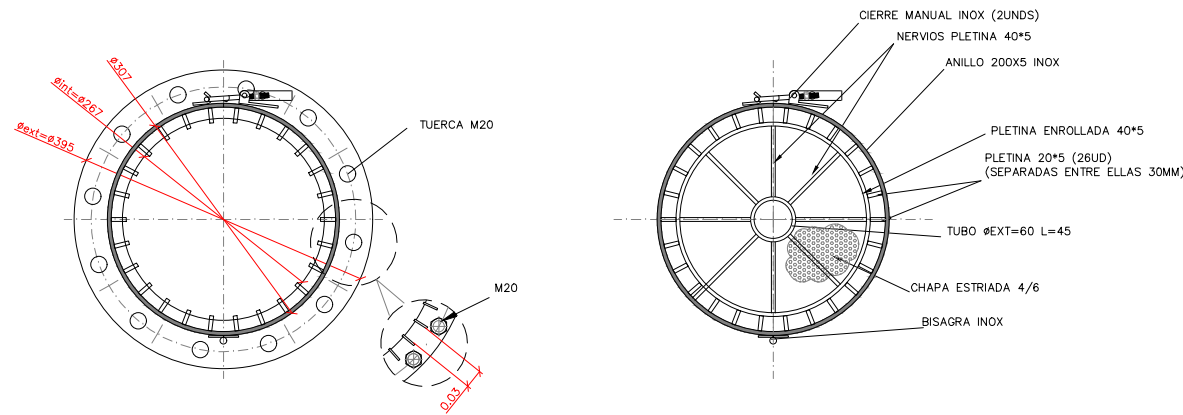


PERFIL LONGITUDINAL

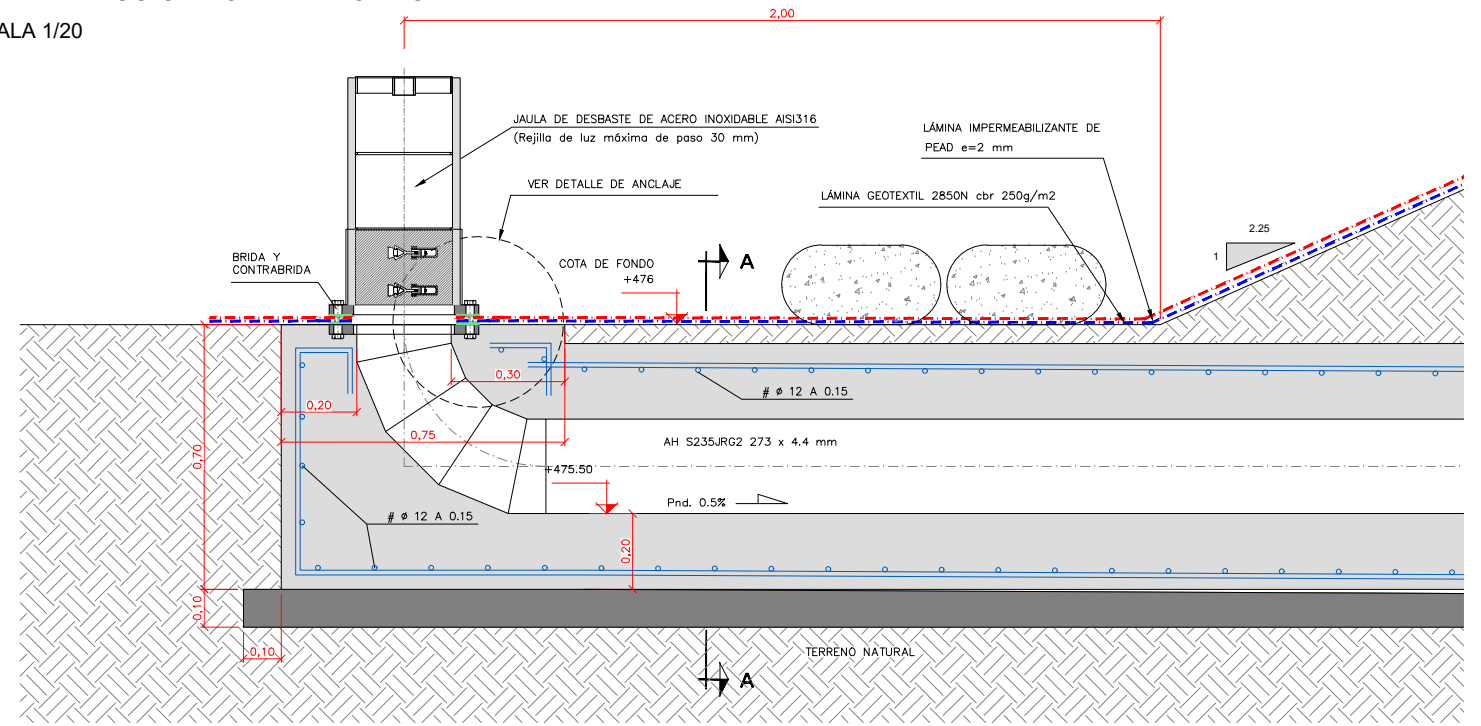
ESCALAS { HORIZONTAL = 200  
VERTICAL = 200



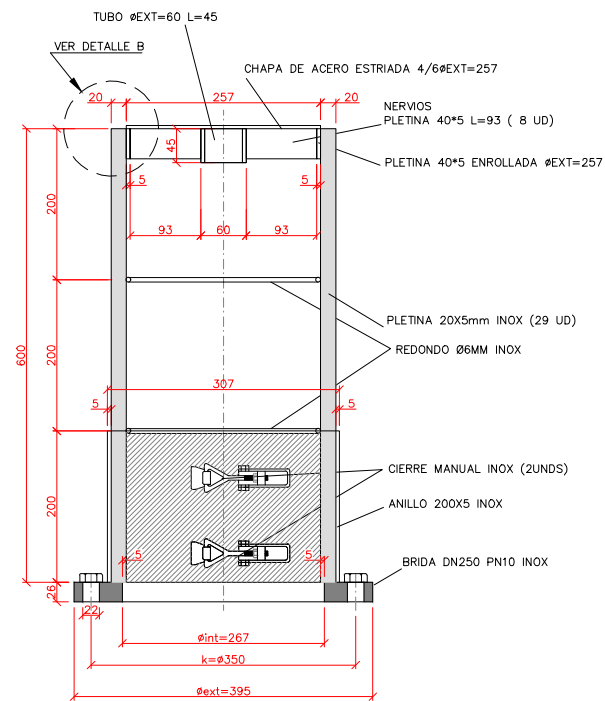
**JAUJA DE DESBASTE. PLANTA Y VISTA SUPERIOR**  
ESCALA 1/10



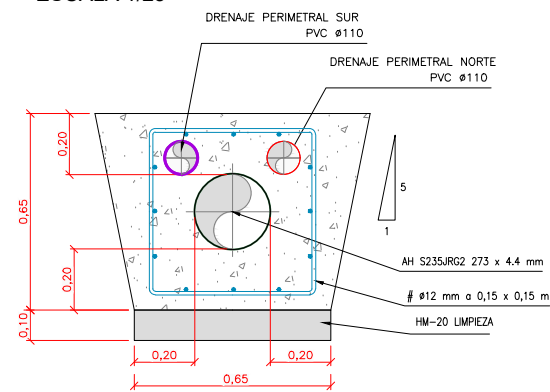
**DETALLE SECCIÓN TOMA DE FONDO**  
ESCALA 1/20



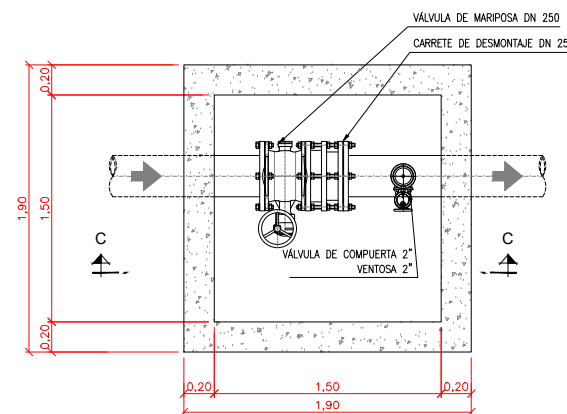
**JAUJA DE DESBASTE. SECCIÓN**  
ESCALA 1/10



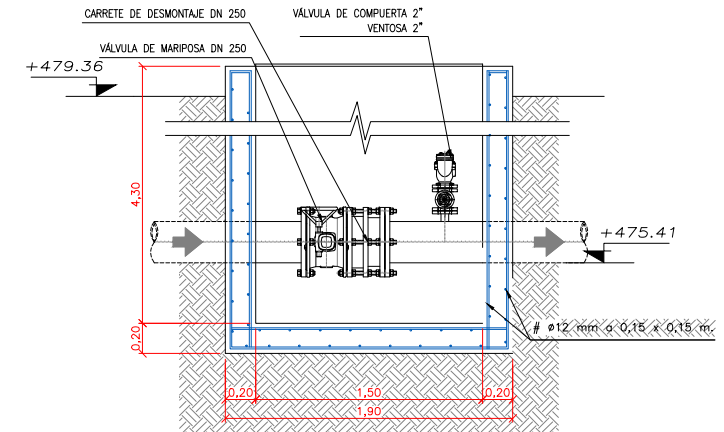
**VIGA DE FONDO. SECCIÓN AA**  
ESCALA 1/25



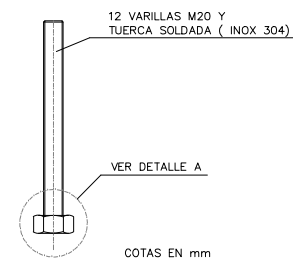
**ARQUETA DE VÁLVULAS. PLANTA**  
ESCALA 1/50



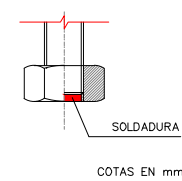
**ARQUETA DE VÁLVULAS. SECCIÓN CC**  
ESCALA 1/50



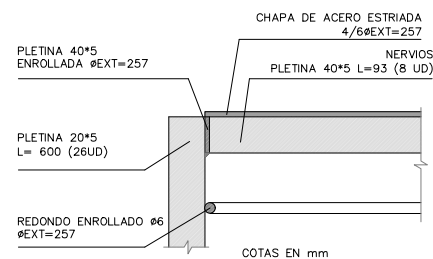
**DETALLE ESPERAS SIN ESCALA**



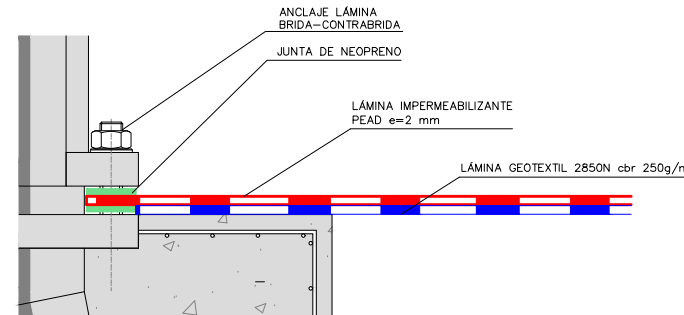
**DETALLE A SIN ESCALA**



**DETALLE B SIN ESCALA**

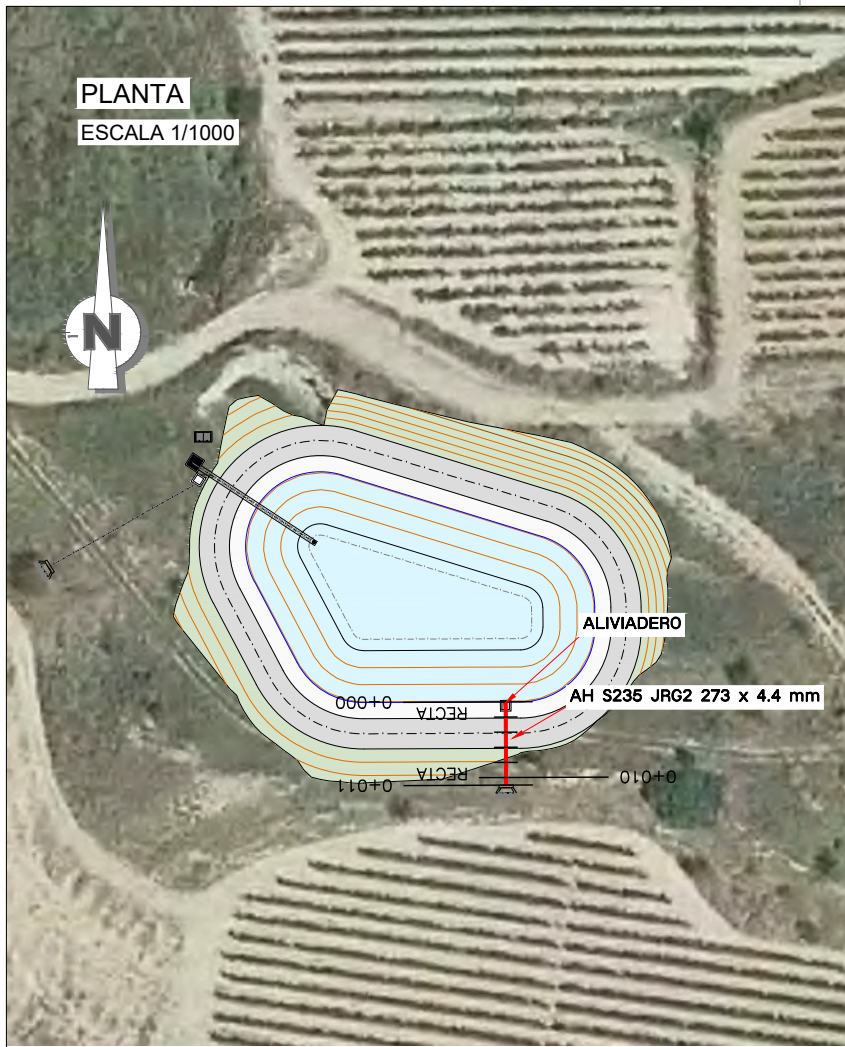


**ANCLAJE DE LAMINAS. DETALLE SIN ESCALA**

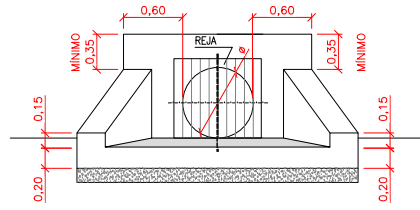


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS						
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN		
				Yc	Ys	Yt
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS RED DE RIEGO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ALVIADEROS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	VIGAS DE FONDO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ANCLAJES	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
IGUAL TODA OBRA	B 500 S	NORMAL		1,5		
ACERO EN ARMADURAS	PREFABRICADO					
	CIMENTACIÓN					
	IN SITU					
EJECUCIÓN	ANCLAJES					
	IGUAL TODA OBRA		NORMAL			1,6
	PREFABRICADO					
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA fck en N/mm²		
HORMIGONES	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MAX.	DESIGNACIÓN	ABRANTO C/CMO ABRAMS	A LOS 7 DÍAS	A LOS 28 DÍAS
HA-35	RODADO	ø20		6-9		35
HA-20	RODADO	ø20		6-9		20

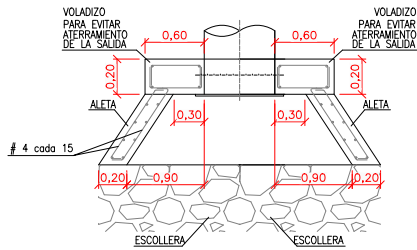




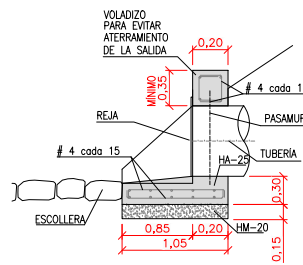
OBRA DE SALIDA ALIVIADERO, ALZADO  
ESCALA 1/75



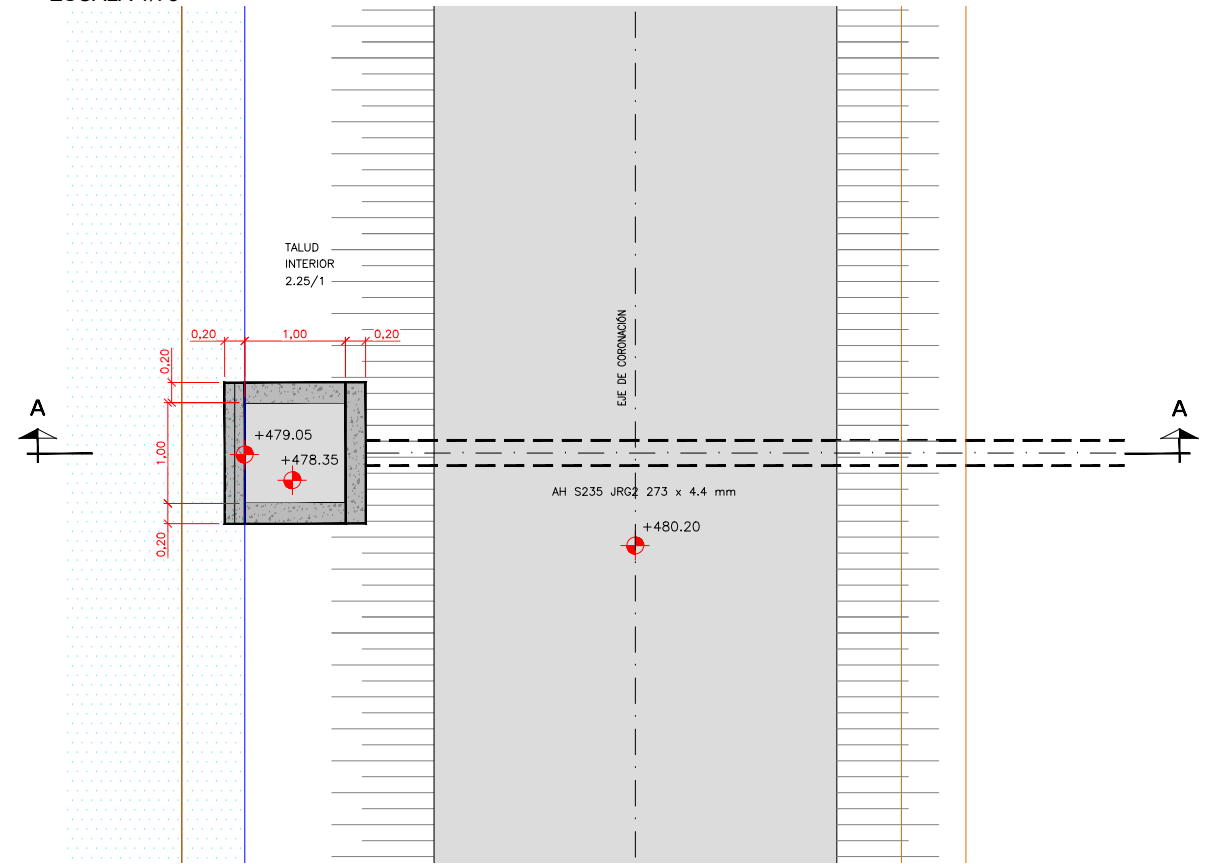
OBRA DE SALIDA ALIVIADERO, PLANTA  
ESCALA 1/75



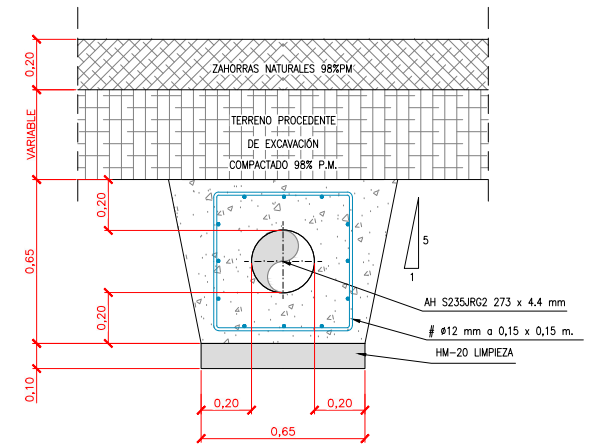
OBRA DE SALIDA ALIVIADERO, SECCIÓN  
ESCALA 1/75



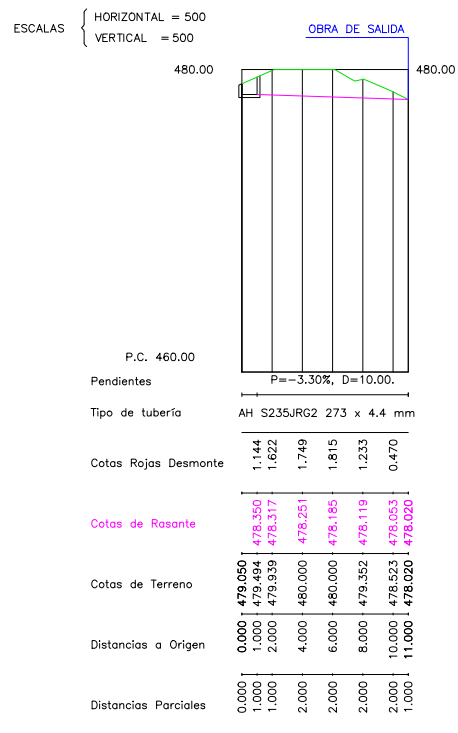
ALIVIADERO. PLANTA  
ESCALA 1/75



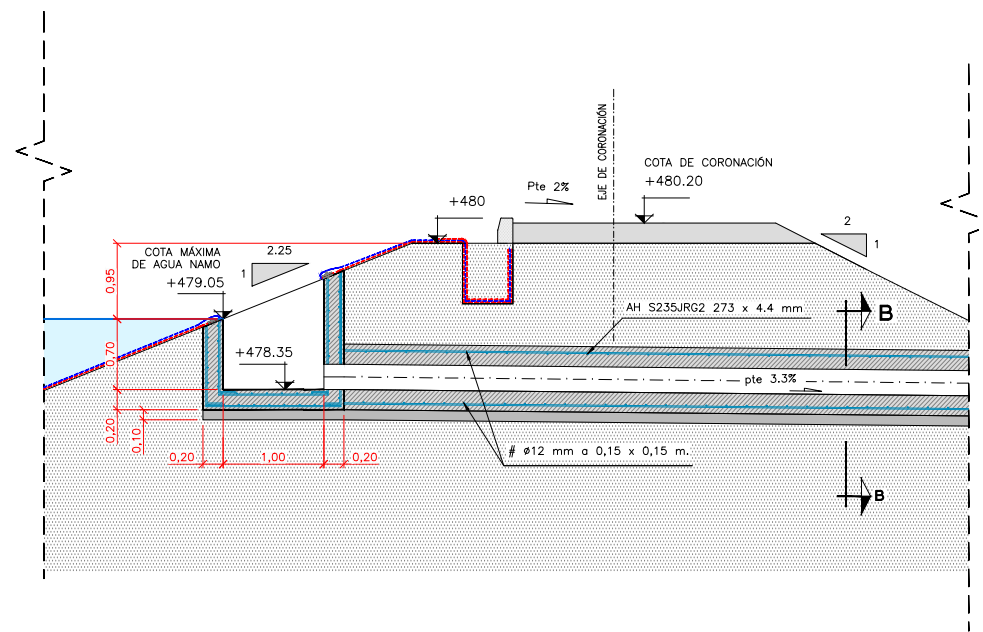
SECCIÓN BB  
ESCALA 1/30



PERFIL LONGITUDINAL



ALIVIADERO. SECCIÓN AA  
ESCALA 1/75

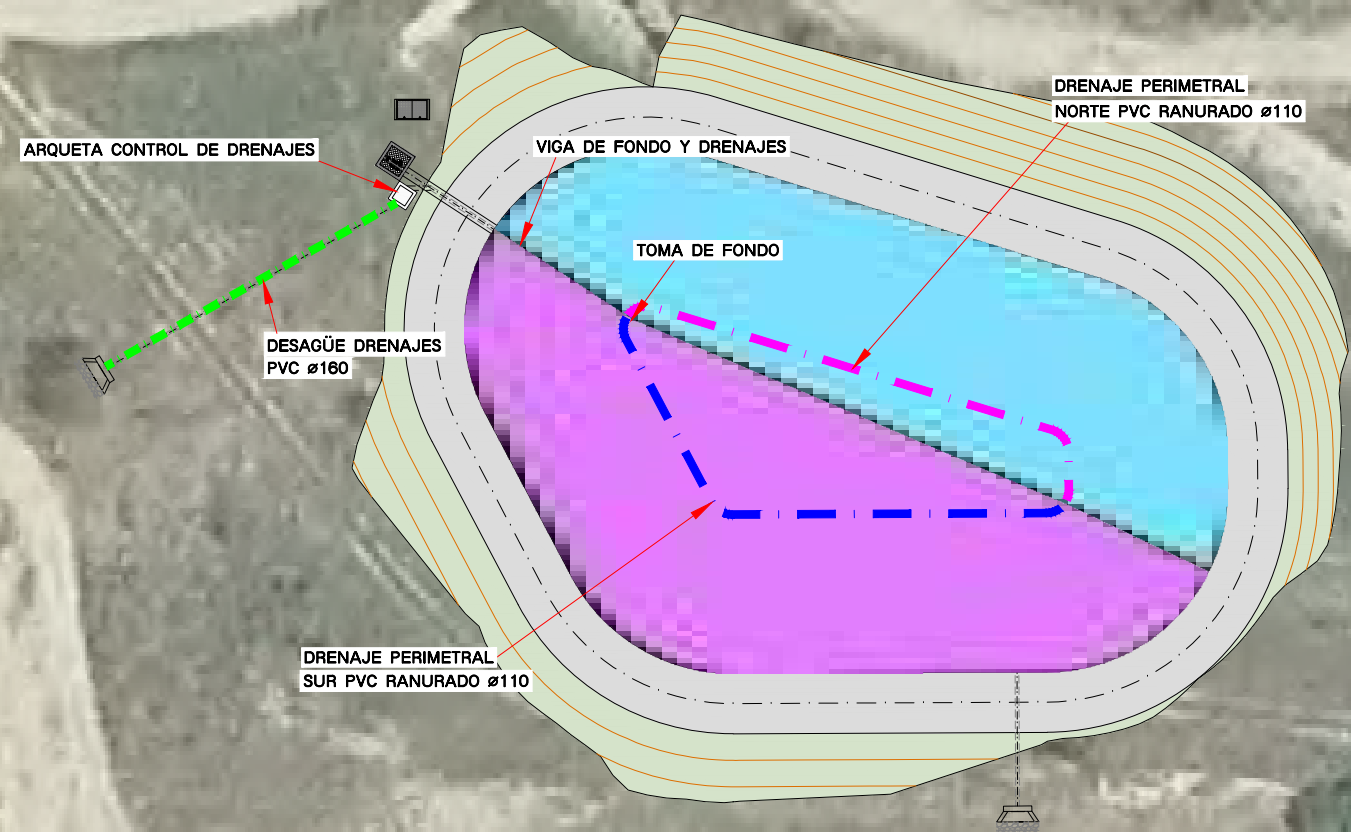


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN		
				Y <sub>c</sub>	Y <sub>s</sub>	Y <sub>t</sub>
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS RED DE RIEGO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ALIVIADEROS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	VIGAS DE FONDO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ANCLAJES	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
ACERO EN ARMADURAS	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
	IGUAL TODA OBRA	B 500 S	NORMAL		1,5	
EJECUCIÓN	PREFABRICADO					
	CIMENTACIÓN					
	IN SITU					
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES	TIPO DE ÁRIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA f <sub>ck</sub> en N/mm <sup>2</sup>		
	HORMIGONES	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MAX.	DESIGNACIÓN	ABRILTO COMO ABRAMS	A LOS 7 DÍAS
	HA-35	RODADO	20	6-9	35	
HA-20	RODADO	20	6-9	20		

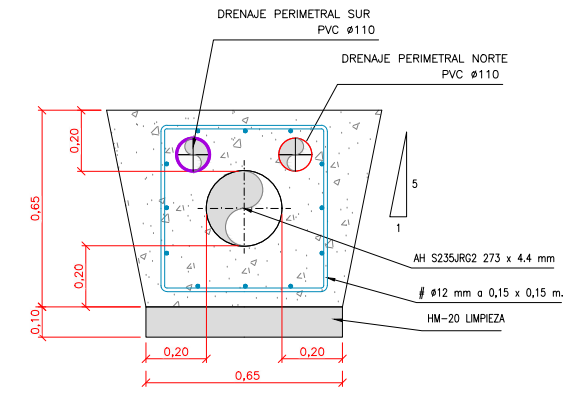


PLANTA  
ESCALA 1/500

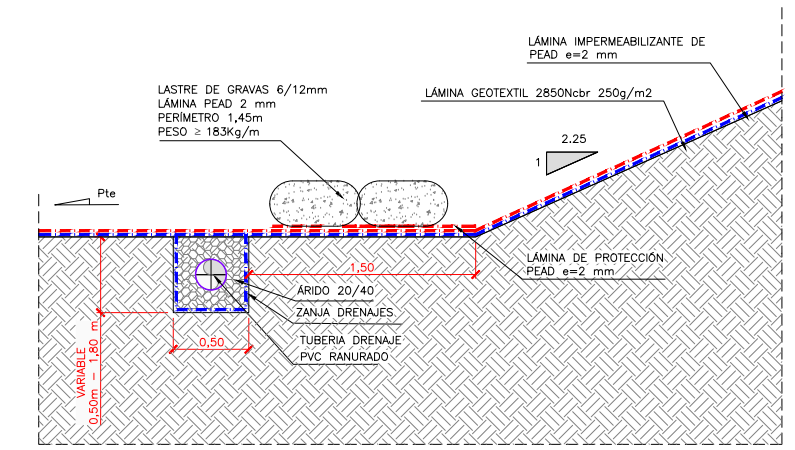


SECTORIZACIÓN DRENAJES	
	SECTOR DRENAJE PERIMETRAL SUR
	PVC RANURADO Ø110 DRENAJE PERIMETRAL SUR
	SECTOR DRENAJE PERIMETRAL NORTE
	PVC RANURADO Ø110 DRENAJE PERIMETRAL NORTE

VIGA DE FONDO  
ESCALA 1/25



DRENAJE PERIMETRAL  
ESCALA 1/50



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS						
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN		
				Y <sub>c</sub>	Y <sub>s</sub>	Y <sub>t</sub>
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS RED DE RIEGO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ALVIADEROS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	VIGAS DE FONDO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ANCLAJES	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
	IGUAL TODA OBRA	B 500 S	NORMAL		1,5	
ACERO EN ARMADURAS	PREFABRICADO CIMENTACIÓN					
	IN SITU ANCLAJES					
	IGUAL TODA OBRA		NORMAL			1,6
EJECUCIÓN	PREFABRICADO CIMENTACIÓN					
	IN SITU ANCLAJES					
	IGUAL TODA OBRA					
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA f <sub>ck</sub> en N/mm <sup>2</sup>		
HORMIGONES	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MAX.	DESIGNACIÓN	ABRITO C/NO ABRAMS	A LOS 7 DÍAS	A LOS 28 DÍAS
HA-35	RODADO	Ø20		6-9		35
HA-20	RODADO	Ø20		6-9		20

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO

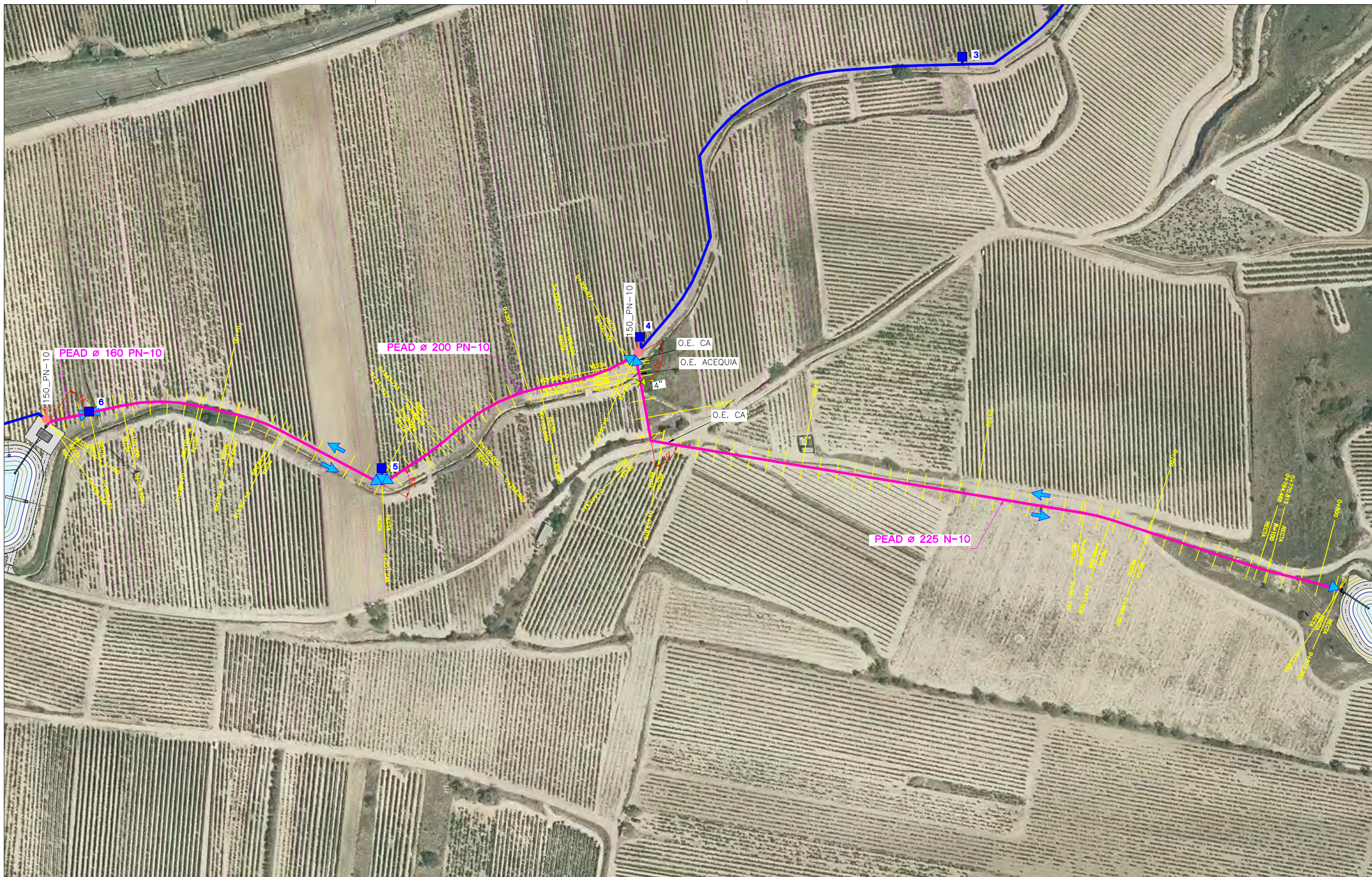
ESCALA:  
INDICADAS  
UNE A3

FECHA:  
JULIO DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
BALSA ELEVADA DRENAJES

Nº DE PLANO:  
07.09  
Nº DE HOJA:  
1 de 1





**LEYENDA**

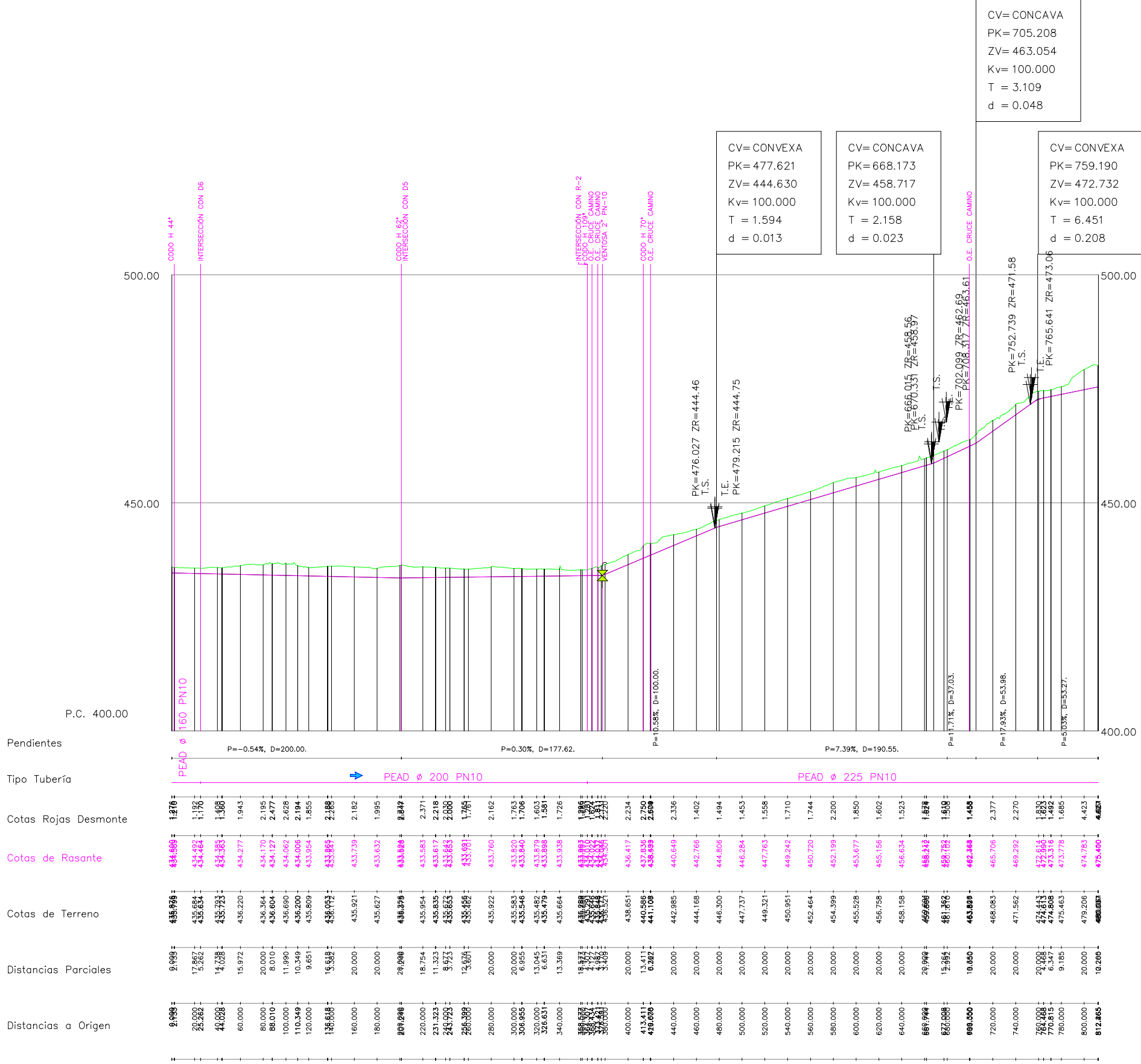
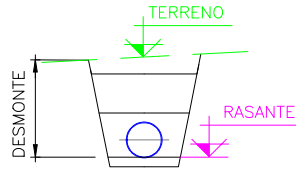
- RED DE RIEGO
- IMPULSIÓN
- HIDRANTE RED DE RIEGO
- ⊕ VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO
- ✕ VENTOSA
- ⊕ DESAGÜE
- ↔  $\varnothing$  PN- ESPECIFICACIONES TUBERÍA
- ➔ SENTIDO DEL AGUA

PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA DE CENICERO	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)	CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO  FDO. DANIEL CAMEO MORENO		ESCALA: 1 : 2.000 	FECHA: JULIO DE 2024 REFERENCIA: 24-004	DESIGNACIÓN: IMPULSIÓN PLANTA GENERAL	Nº DE PLANO: 08 Nº DE HOJA: 1 de 1
---	---	---	--	--------------------------	---	---	---



PERFIL LONGITUDINAL  
TUBERÍA DE IMPULSIÓN  
del PK 0+000 al PK FINAL

ESCALAS A3 { HORIZONTAL = 4000  
VERTICAL = 1000



P.C. 400.00

Pendientes	P=-0.54%, D=200.00.		P=0.30%, D=177.62.		P=10.58%, D=100.00.		P=7.39%, D=190.55.		P=1.71%, D=37.03.		P=17.93%, D=53.98.		P=5.03%, D=53.27.																																												
Tipo Tubería	PEAD φ 160 PN10		PEAD φ 200 PN10		PEAD φ 200 PN10		PEAD φ 225 PN10		PEAD φ 225 PN10		PEAD φ 225 PN10		PEAD φ 225 PN10																																												
Cotas Rojas Desmorte	1.276	1.176	1.388	1.943	2.195	2.477	2.628	2.194	1.855	2.188	2.182	1.995	2.847	2.371	2.218	2.888	1.765	2.162	1.763	1.768	1.603	1.581	1.726	1.886	1.223	2.234	2.698	2.336	1.402	1.494	1.453	1.558	1.710	1.744	2.200	1.850	1.602	1.523	1.674	1.638	1.458	2.377	2.270	1.825	1.492	1.685	4.423	4.621									
Cotas de Rasante	434.989	434.484	434.385	434.277	434.170	434.127	434.062	434.006	433.954	433.865	433.739	433.632	433.588	433.583	433.617	433.663	433.681	433.760	433.760	433.820	433.840	433.879	433.888	433.938	433.983	433.910	433.731	436.417	437.836	436.889	440.649	442.766	444.168	446.300	447.737	449.321	450.951	452.464	454.399	455.628	456.758	458.158	459.688	461.242	462.762	464.368	465.706	469.292	475.610	473.376	475.463	479.206	480.081				
Cotas de Terreno	435.978	435.654	435.723	436.220	436.364	436.604	436.690	436.200	435.809	436.053	435.921	435.627	436.378	435.954	435.835	435.623	436.482	435.922	435.922	435.583	435.546	435.482	435.479	435.664	436.288	436.207	435.777	438.651	440.586	441.108	442.985	444.168	446.300	447.737	449.321	450.951	452.464	454.399	455.628	456.758	458.158	459.688	461.242	462.762	464.368	465.706	469.292	474.613	474.806	475.463	479.206	480.081					
Distancias Parciales	9.999	7.962	14.728	15.972	20.000	8.010	11.990	10.349	9.651	18.582	20.000	20.000	28.968	18.754	11.323	8.973	13.629	20.000	20.000	20.000	6.955	6.631	13.369	18.937	1.177	3.409	20.000	13.411	0.282	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.280
Distancias a Origen	9.999	20.000	40.000	60.000	80.000	88.010	100.000	110.349	120.000	138.582	160.000	180.000	209.968	220.000	231.323	240.993	256.899	280.000	300.000	306.955	320.000	326.631	340.000	358.937	360.114	363.523	380.000	400.000	413.411	413.693	440.000	460.000	480.000	500.000	520.000	540.000	560.000	580.000	600.000	620.000	640.000	660.999	682.089	700.671	720.000	740.000	760.000	770.815	780.000	800.000	812.860						

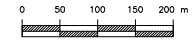




PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO  
  
**Cingrat**  
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

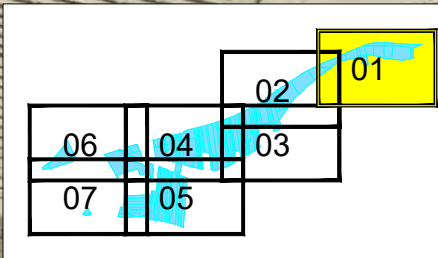
ESCALA:  
**1 : 10.000**  
  
 UNE A3  
 GRÁFICAS

FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
**AGRUPACIONES DE RIEGO  
 PLANTA GENERAL**

Nº DE PLANO:  
**10.01**  
 Nº DE HOJA:  
**0 de 7**





**LEYENDA**

PARCELA REGABLE

26046A00400120 REFERENCIA CATASTRAL  
25 EXPLOTACIÓN  
5 N° HIDRANTE

PERIMETRO PARCELARIO

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO



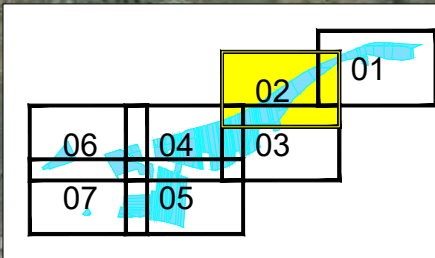
ESCALA:  
1 : 2.000  
  
UNE A3 GRÁFICAS

FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
AGRUPACIONES DE RIEGO  
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO:  
10.01  
Nº DE HOJA:  
1 de 7





**LEYENDA**

○ PARCELA REGABLE

26046A00400120 REFERENCIA CATASTRAL  
25 EXPLOTACIÓN  
5 N° HIDRANTE

— PERIMETRO PARCELARIO

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO  


ESCALA:  
1 : 2.000  
0 10 20 30 40 m  
UNE A3 GRÁFICAS

FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
AGRUPACIONES DE RIEGO  
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO:  
10.01  
Nº DE HOJA:  
2 de 7





**LEYENDA**

○ PARCELA REGABLE

26046A00400120  
25  
5 REFERENCIA CATASTRAL  
EXPLOTACIÓN  
N° HIDRANTE

— PERIMETRO PARCELARIO

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO  


ESCALA:  
1 : 2.000  
0 10 20 30 40 m  
UNE A3 GRÁFICAS

FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
AGRUPACIONES DE RIEGO  
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO:  
10.01  
Nº DE HOJA:  
3 de 7





**LEYENDA**

○ PARCELA REGABLE

26046A00400120  
25  
5 REFERENCIA CATASTRAL  
EXPLORACIÓN  
N° HIDRANTE

— PERIMETRO PARCELARIO

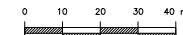
PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO



ESCALA:  
1 : 2.000



UNE A3

GRÁFICAS

FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
AGRUPACIONES DE RIEGO  
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO:  
10.01  
Nº DE HOJA:  
4 de 7





**LEYENDA**

○ PARCELA REGABLE

26046A00400120  
25  
5 REFERENCIA CATASTRAL  
EXPLORACIÓN  
N° HIDRANTE

— PERIMETRO PARCELARIO

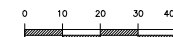
PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO



ESCALA:  
1 : 2.000



UNE A3

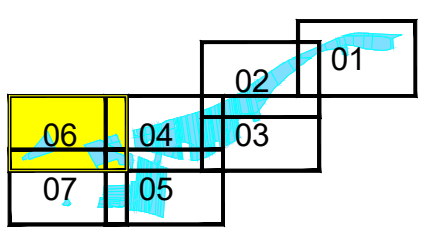
GRÁFICAS

FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
AGRUPACIONES DE RIEGO  
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO:  
10.01  
Nº DE HOJA:  
5 de 7





**LEYENDA**

 PARCELA REGABLE

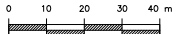
26046A00400120 REFERENCIA CATASTRAL  
25 EXPLOTACIÓN  
5 N° HIDRANTE

 PERIMETRO PARCELARIO

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO  


ESCALA:  
1 : 2.000  
  
UNE A3 GRÁFICAS

FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
AGRUPACIONES DE RIEGO  
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO:  
10.01  
Nº DE HOJA:  
6 de 7





**LEYENDA**

PARCELA REGABLE

26046A00400120 REFERENCIA CATASTRAL  
25 EXPLOTACIÓN  
5 N° HIDRANTE

PERIMETRO PARCELARIO

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO



ESCALA: 1 : 2.000  
  
UNE A3 GRÁFICAS

FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
AGRUPACIONES DE RIEGO  
PLANTA GENERAL

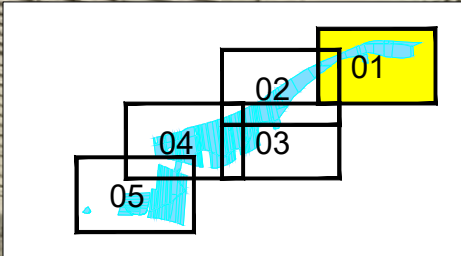
Nº DE PLANO:  
10.01  
Nº DE HOJA:  
7 de 7





<p>PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA DE CENICERO</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)</p>	<p>CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO  FDO. DANIEL CAMEO MORENO</p> <p> CONSULTORA DE INGENIERÍA</p>	<p>ESCALA: 1 : 10.000</p> <p>UNE A3</p> <p></p> <p>GRÁFICAS</p>	<p>FECHA: JULIO DE 2024</p> <p>REFERENCIA: 24-004</p>	<p>DESIGNACIÓN: AGRUPACIONES DE RIEGO TERCIARIAS Y TOMAS</p>	<p>Nº DE PLANO: 10.02</p> <p>Nº DE HOJA: 0 de 5</p>
---	---	--	--	---	--	---





**LEYENDA**

- |                      |                |                      |              |                           |         |                |
|----------------------|----------------|----------------------|--------------|---------------------------|---------|----------------|
| PARCELA REGABLE      | 26046A00400120 | REFERENCIA CATASTRAL | RED DE RIEGO | HIDRANTE RED DE RIEGO     | VENTOSA | Terciaria      |
| PERIMETRO PARCELARIO | 25             | EXPLOTACIÓN          | IMPULSIÓN    | VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO | DESAGÜE | TOMA Terciaria |
|                      | 5              | N° HIDRANTE          |              |                           |         |                |

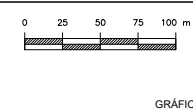
PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO



ESCALA:  
1 : 5.000  
UNE A3

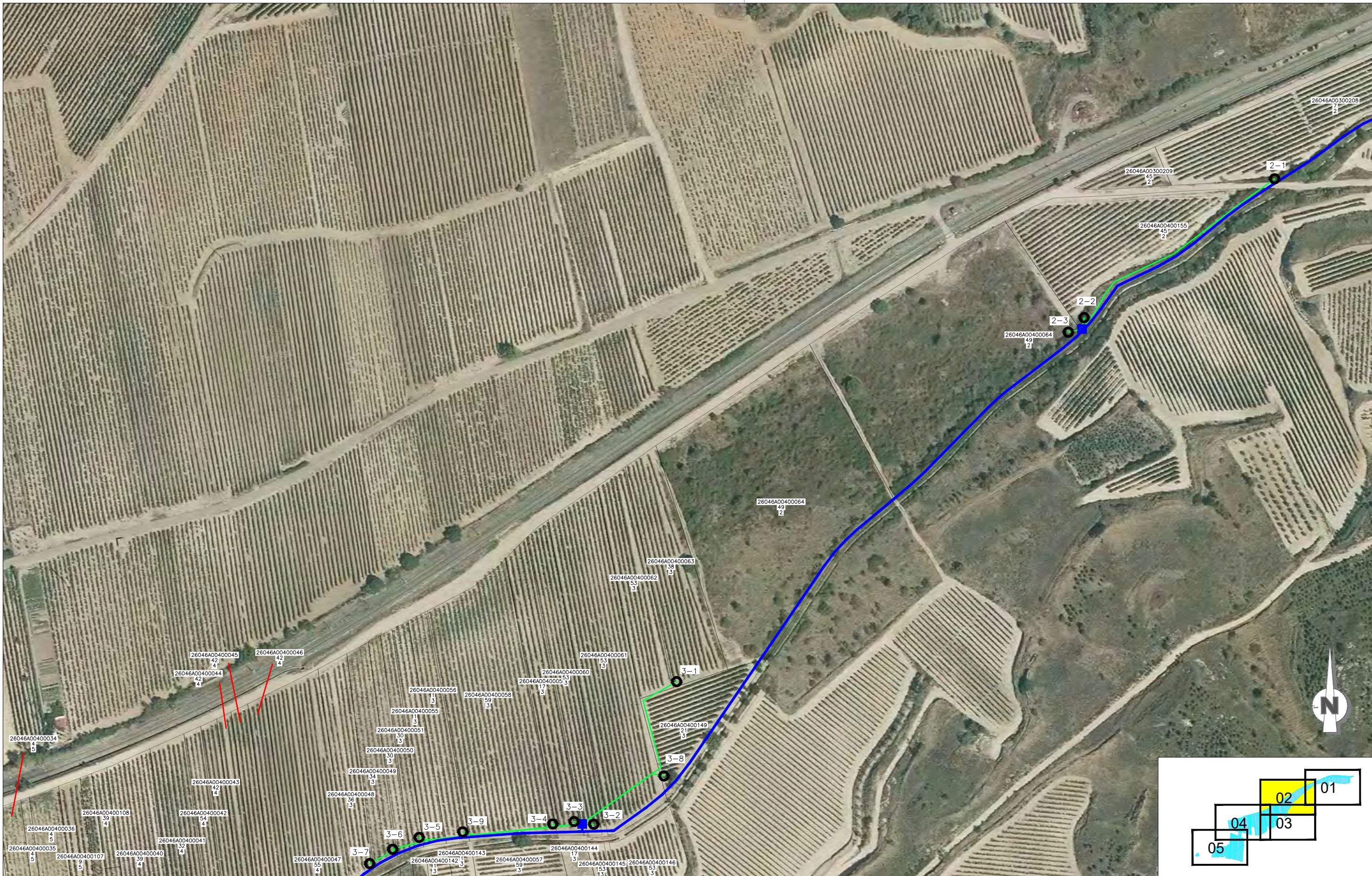


FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
AGRUPACIONES DE RIEGO  
Terciarias y TOMAS

Nº DE PLANO:  
10.02  
Nº DE HOJA:  
1 de 5





**LEYENDA**

- PARCELA REGABLE
- RED DE RIEGO
- HIDRANTE RED DE RIEGO
- TERCIARIA
- IMPULSIÓN
- VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO
- DESAGÜE
- TOMA TERCIARIA
- PERIMETRO PARCELARIO
- 26046A00400120 REFERENCIA CATASTRAL
- 25 EXPLOTACIÓN
- 5 N° HIDRANTE
- VENTOSA

PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO

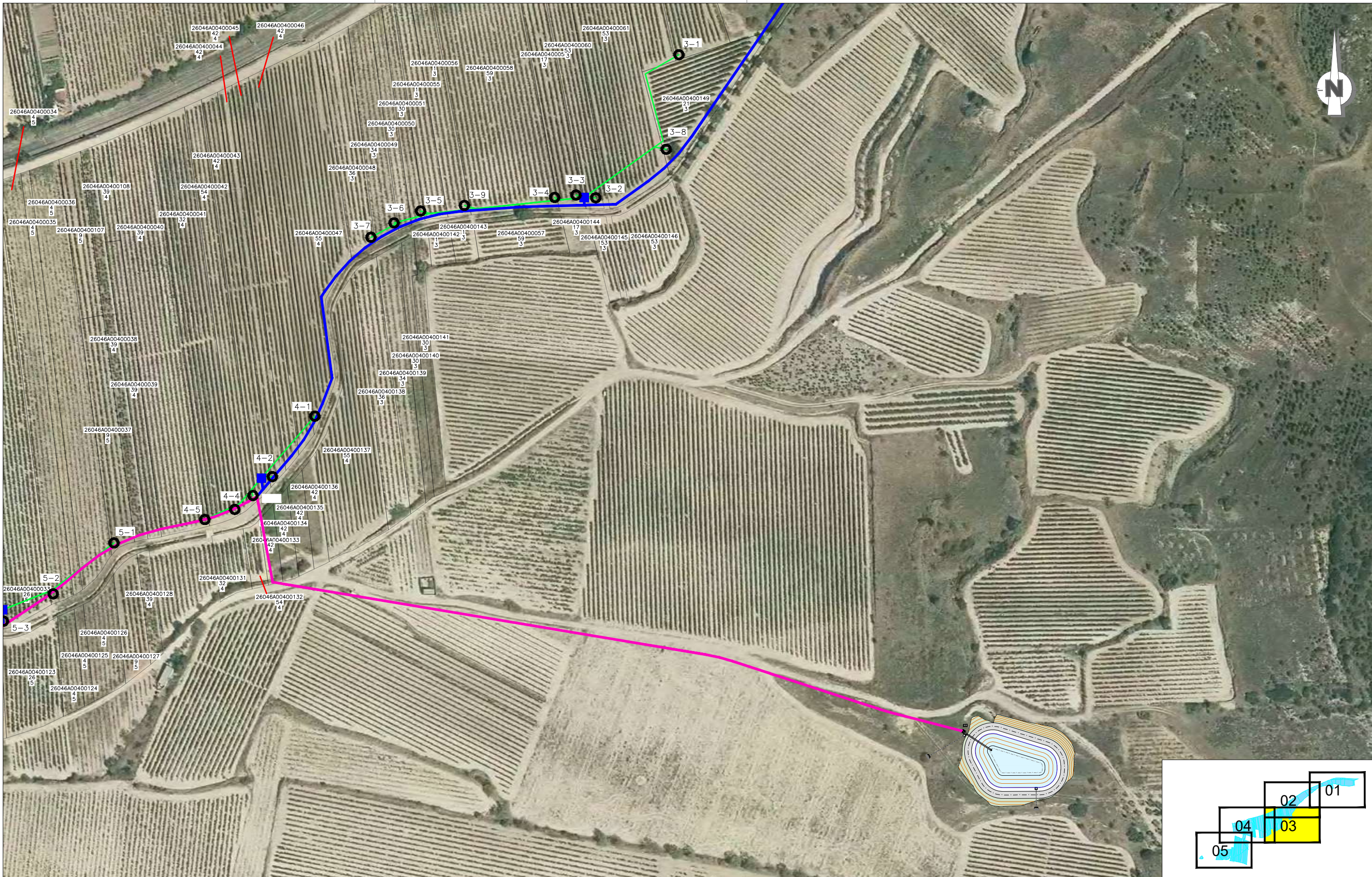
ESCALA:  
**1 : 5.000**  
  
 UNE A3 GRÁFICAS

FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
**AGRUPACIONES DE RIEGO  
 TERCIARIAS Y TOMAS**

Nº DE PLANO:  
**10.02**  
 Nº DE HOJA:  
**2 de 5**





**LEYENDA**

- |                      |  |              |                           |         |                |
|----------------------|--|--------------|---------------------------|---------|----------------|
| PARCELA REGABLE      | 26046A00400120<br>25<br>5 REFERENCIA CATASTRAL<br>EXPLOTACIÓN<br>N° HIDRANTE | RED DE RIEGO | HIDRANTE RED DE RIEGO     | VENTOSA | TERCIARIA      |
| PERIMETRO PARCELARIO |  | IMPULSIÓN    | VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO | DESAGÜE | TOMA TERCIARIA |

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO

ESCALA:  
1 : 5.000  
0 25 50 75 100 m  
UNE A3 GRÁFICAS

FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
AGRUPACIONES DE RIEGO  
TERCIARIAS Y TOMAS

Nº DE PLANO:  
10.02  
Nº DE HOJA:  
3 de 5





**LEYENDA**

- PARCELA REGABLE
- PERIMETRO PARCELARIO
- RED DE RIEGO
- IMPULSIÓN
- HIDRANTE RED DE RIEGO
- VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO
- VENTOSA
- DESAGÜE
- TOMA TERCIARIA
- REFERENCIA CATASTRAL  
EXPLOTACIÓN  
N° HIDRANTE
- TERCIARIA

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO

ESCALA:  
1 : 5.000  
  
UNE A3

FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
AGRUPACIONES DE RIEGO  
TERCIARIAS Y TOMAS

Nº DE PLANO:  
10.02  
Nº DE HOJA:  
4 de 5





**LEYENDA**

○ PARCELA REGABLE  
 — PERIMETRO PARCELARIO

26046A00400120  
 25  
 5 REFERENCIA CATASTRAL  
 EXPLOTACIÓN  
 N° HIDRANTE

— RED DE RIEGO  
 — IMPULSIÓN

■<sup>2</sup> HIDRANTE RED DE RIEGO  
 ●<sup>1</sup> VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO

⊗ VENTOSA  
 ⊗ DESAGÜE

— TERCIARIA  
 ●<sup>3-3</sup> TOMA TERCIARIA

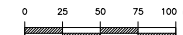
PROMOTOR:  
 COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO



ESCALA:  
 1 : 5.000  
 UNE A3



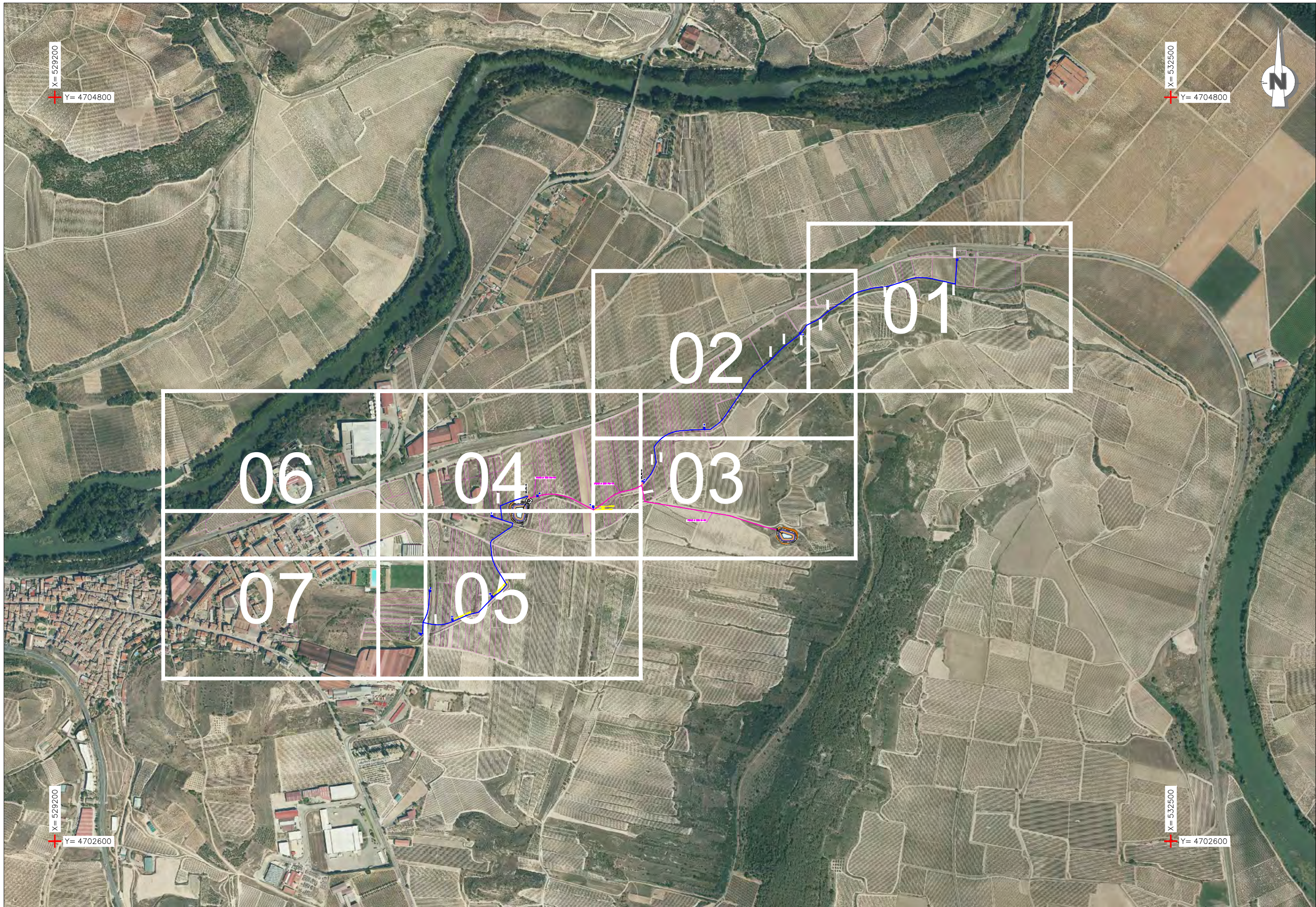
GRÁFICAS

FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
 AGRUPACIONES DE RIEGO  
 TERCIARIAS Y TOMAS

Nº DE PLANO:  
 10.02  
 Nº DE HOJA:  
 5 de 5

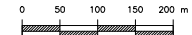




PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO  

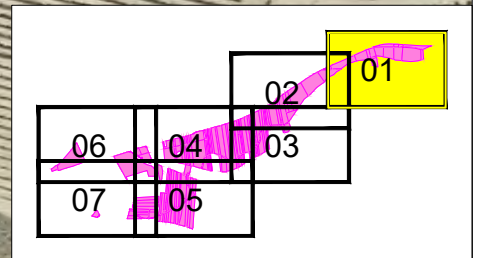
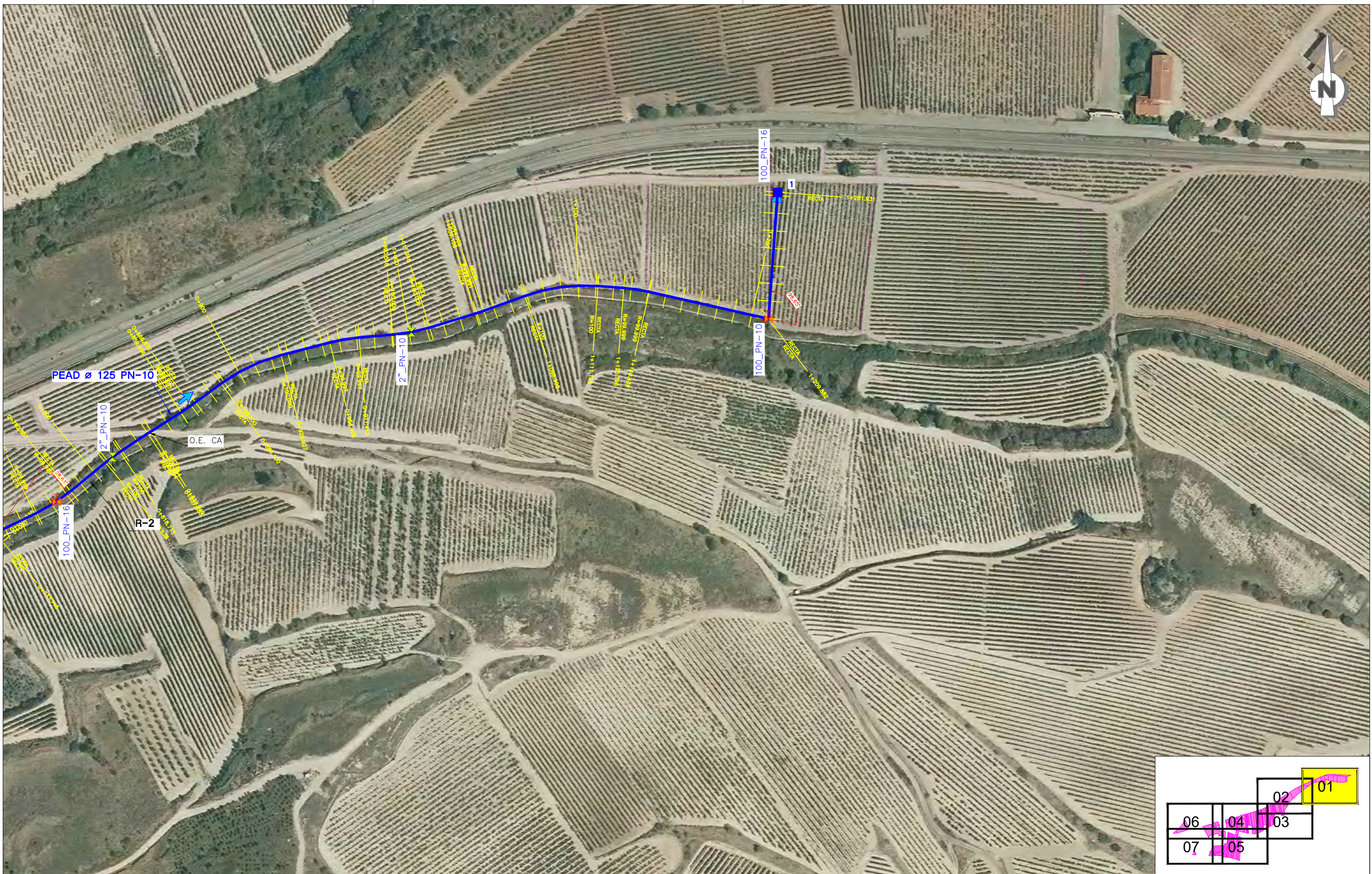

ESCALA:  
**1 : 10.000**  
  
 UNE A3  
 GRÁFICAS

FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
**PLANTA GENERAL  
 RED DE RIEGO**

Nº DE PLANO:  
**11.01**  
 Nº DE HOJA:  
**0 de 7**



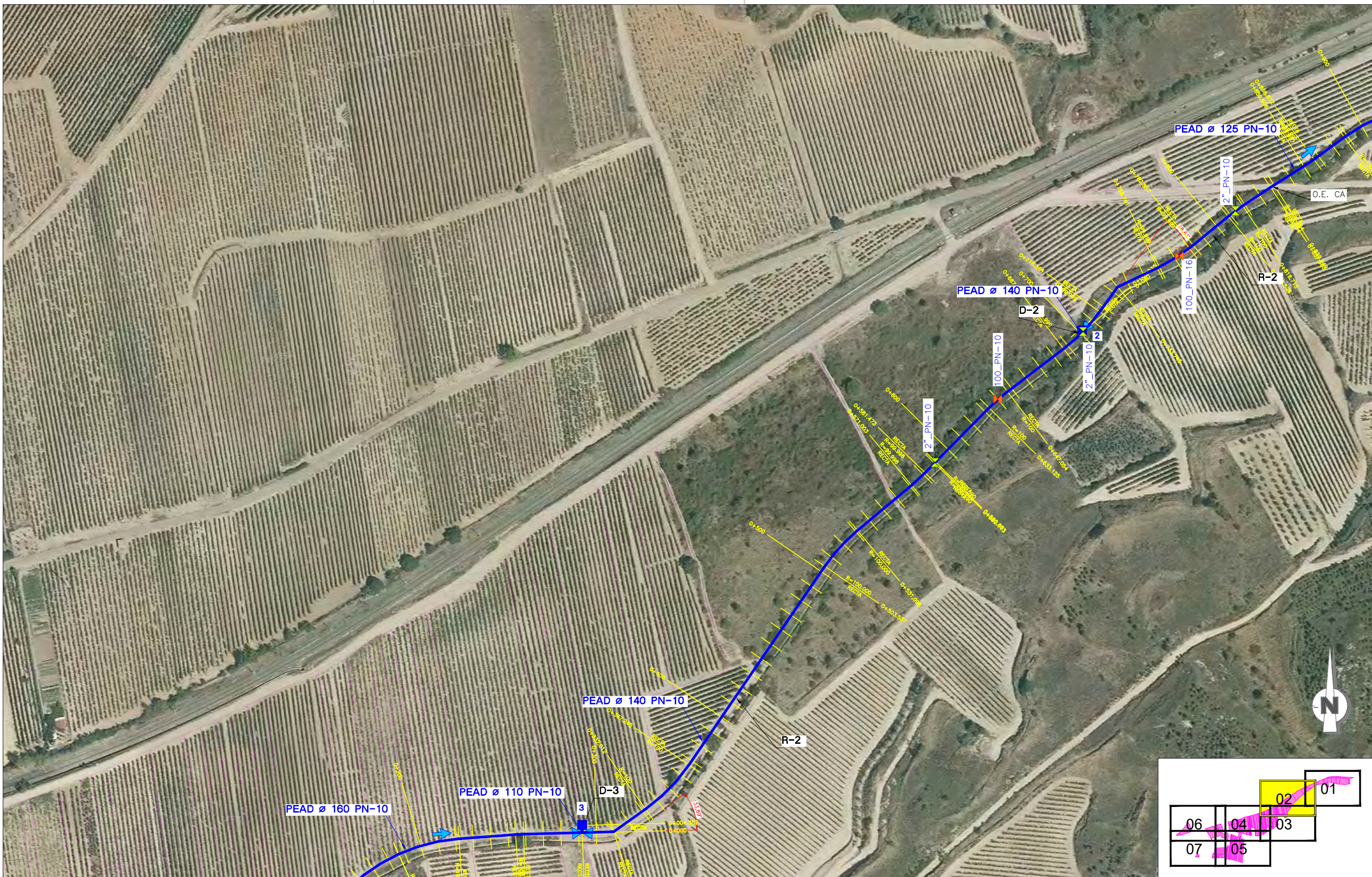


**LEYENDA**

- RED DE RIEGO
- IMPULSIÓN
- 2 HIDRANTE RED DE RIEGO
- T VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO
- X VENTOSA
- X DESAGÜE
- ↔ ø PN- ESPECIFICACIONES TUBERÍA
- SENTIDO DEL AGUA

PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA DE CENICERO	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)	CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO  FDO. DANIEL CAMEO MORENO		ESCALA: 1 : 2.000 	FECHA: JULIO DE 2024 REFERENCIA: 24-004	DESIGNACIÓN: PLANTA GENERAL RED DE RIEGO	Nº DE PLANO: 11.01 Nº DE HOJA: 1 de 7
---	---	---	--	--------------------------	---	--	--





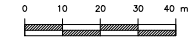
**LEYENDA**

- RED DE RIEGO
- IMPULSIÓN
- 2 HIDRANTE RED DE RIEGO
- T VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO
- X VENTOSA
- X DESAGÜE
- ↔ ESPECIFICACIONES TUBERÍA
- SENTIDO DEL AGUA

PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

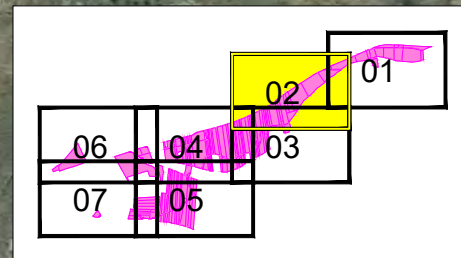
CONSULTOR:  
**EL INGENIERO AGRÓNOMO**  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO

ESCALA:  
**1 : 2.000**  
  
 UNE A3 GRÁFICAS

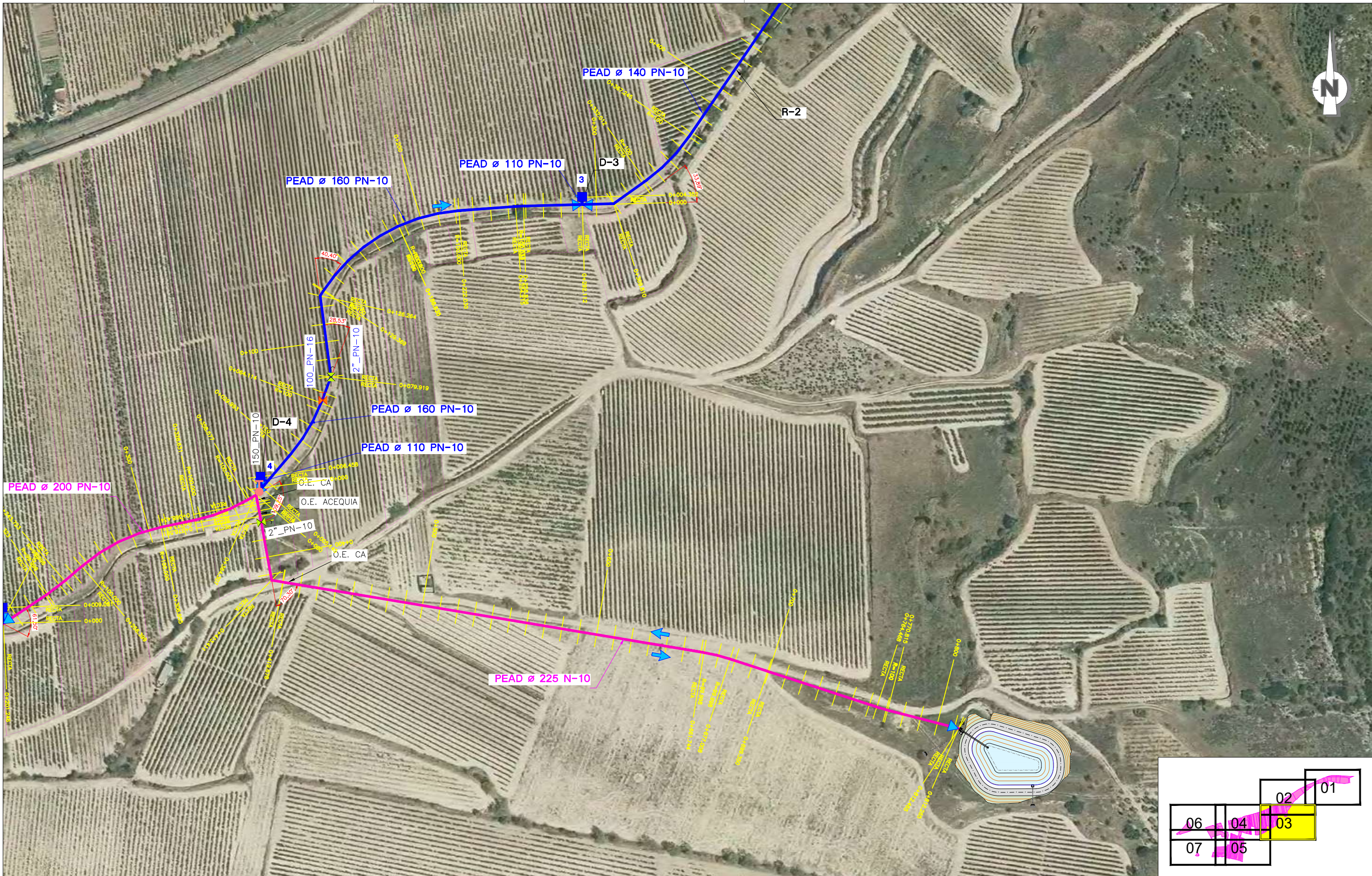
FECHA:  
**JULIO  
 DE 2024**  
 REFERENCIA:  
**24-004**

DESIGNACIÓN:  
**PLANTA GENERAL  
 RED DE RIEGO**

Nº DE PLANO:  
**11.01**  
 Nº DE HOJA:  
**2 de 7**







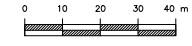
**LEYENDA**

- RED DE RIEGO
- IMPULSIÓN
- HIDRANTE RED DE RIEGO
- VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO
- ✕ VENTOSA
- ✕ DESAGÜE
- ↔ ESPECIFICACIONES TUBERÍA
- ➔ SENTIDO DEL AGUA

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO  

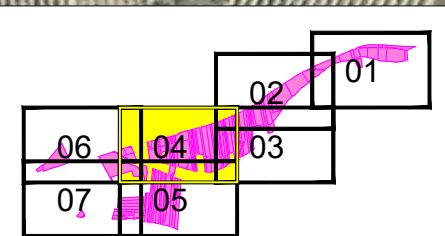

ESCALA:  
1 : 2.000  
UNE A3  


FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
PLANTA GENERAL  
RED DE RIEGO

Nº DE PLANO:  
11.01  
Nº DE HOJA:  
3 de 7



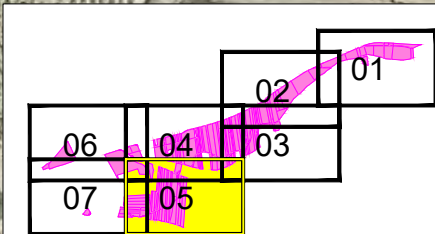
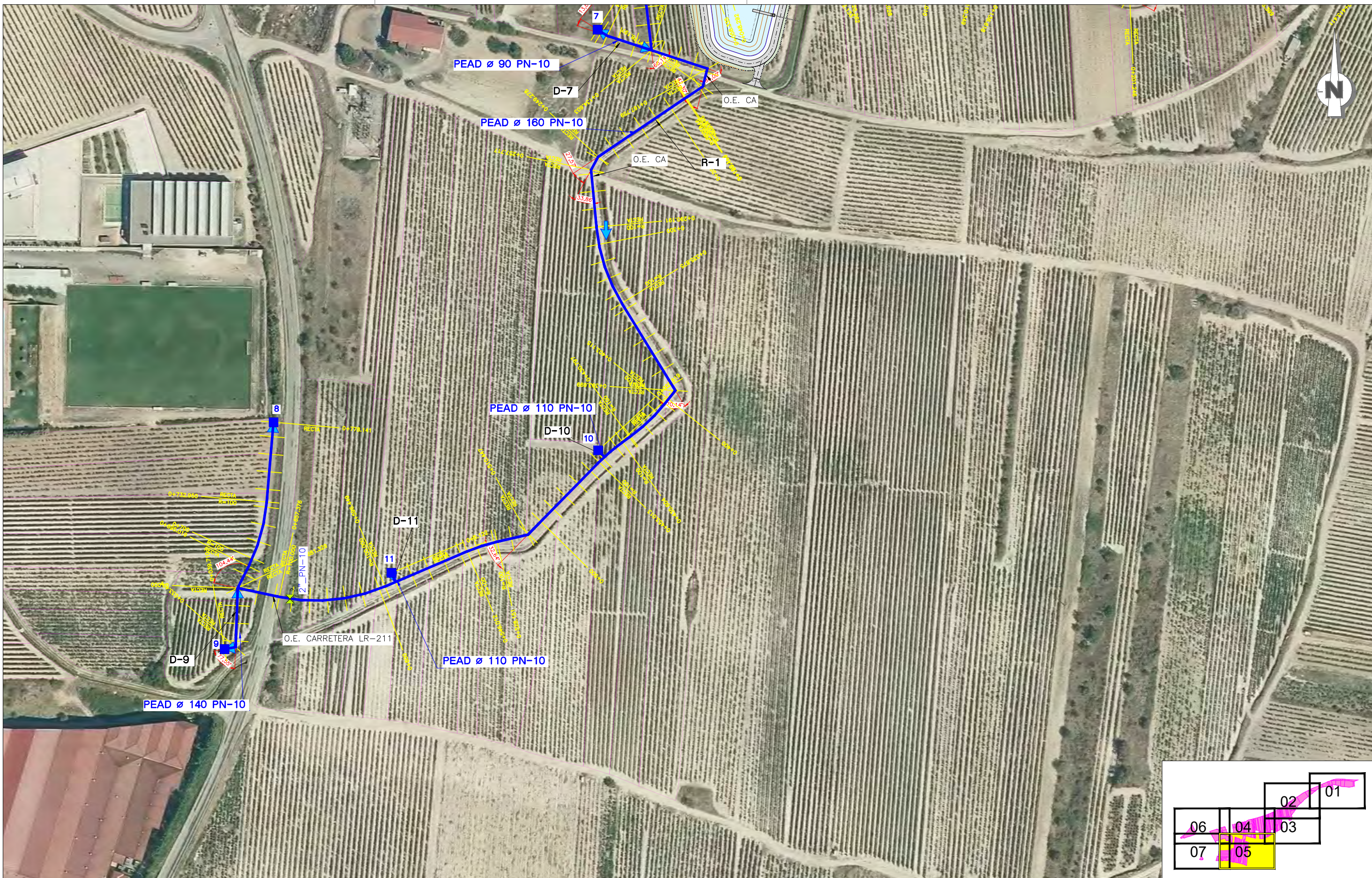


**LEYENDA**

- RED DE RIEGO
- IMPULSIÓN
- HIDRANTE RED DE RIEGO
- VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO
- ✕ VENTOSA
- ✕ DESAGÜE
- ↔ ESPECIFICACIONES TUBERÍA
- SENTIDO DEL AGUA

PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA DE CENICERO	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)	CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO  FDO. DANIEL CAMEO MORENO	ESCALA: 1 : 2.000  UNE A3	FECHA: JULIO DE 2024 REFERENCIA: 24-004	DESIGNACIÓN: PLANTA GENERAL RED DE RIEGO	Nº DE PLANO: 11.01 Nº DE HOJA: 4 de 7
---	---	--	---	---	--	--





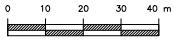
**LEYENDA**

- RED DE RIEGO
- IMPULSIÓN
- HIDRANTE RED DE RIEGO
- VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO
- ✕ VENTOSA
- ✕ DESAGÜE
- ↔ ESPECIFICACIONES TUBERÍA
- ➔ SENTIDO DEL AGUA

PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
**EL INGENIERO AGRÓNOMO**  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO

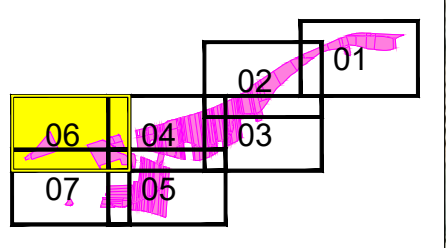
ESCALA:  
**1 : 2.000**  
  
 UNE A3 GRÁFICAS

FECHA:  
**JULIO  
 DE 2024**  
 REFERENCIA:  
**24-004**

DESIGNACIÓN:  
**PLANTA GENERAL  
 RED DE RIEGO**

Nº DE PLANO:  
**11.01**  
 Nº DE HOJA:  
**5 de 7**





**LEYENDA**

- RED DE RIEGO
- IMPULSIÓN
- HIDRANTE RED DE RIEGO
- VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO
- VENTOSA
- DESAGÜE
- ESPECIFICACIONES TUBERÍA
- SENTIDO DEL AGUA

PROMOTOR:  
 COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO

CONSULTORA DE INGENIERÍA

ESCALA:  
 1 : 2.000

UNE A3

FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024

REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
 PLANTA GENERAL  
 RED DE RIEGO



Nº DE PLANO:  
 11.01

Nº DE HOJA:  
 6 de 7





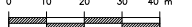
**LEYENDA**

- |   |              |   |                           |   |         |   |                          |
|---|--------------|---|---------------------------|---|---------|---|--------------------------|
|  | RED DE RIEGO |  | HIDRANTE RED DE RIEGO     |  | VENTOSA |  | ESPECIFICACIONES TUBERÍA |
|  | IMPULSIÓN    |  | VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO |  | DESAGÜE |  | SENTIDO DEL AGUA         |

PROMOTOR:  
**COMUNIDAD DE REGANTES  
 MARGEN DERECHA DEL RÍO  
 NAJERILLA DE CENICERO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
 COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
 T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)**

CONSULTOR:  
 EL INGENIERO AGRÓNOMO  
  
 FDO. DANIEL CAMEO MORENO

ESCALA:  
**1 : 2.000**  
  
 UNE A3 GRÁFICAS

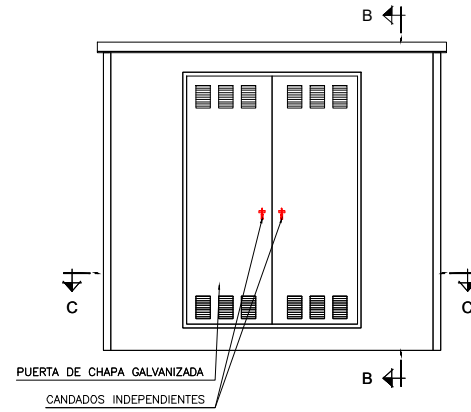
FECHA:  
 JULIO  
 DE 2024  
 REFERENCIA:  
 24-004

DESIGNACIÓN:  
**PLANTA GENERAL  
 RED DE RIEGO**

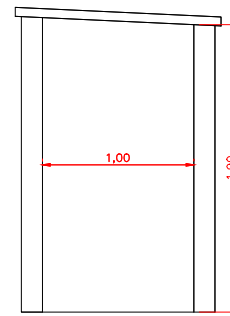
Nº DE PLANO:  
 11.01  
 Nº DE HOJA:  
 7 de 7



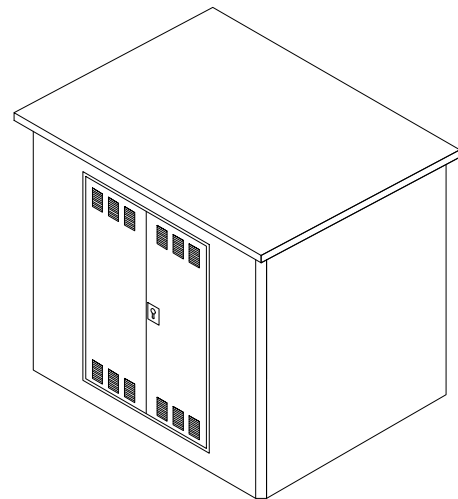
ARQUETA PREFABRICADA HIDRANTE  
3"  
ALZADO  
ESCALA 1/50



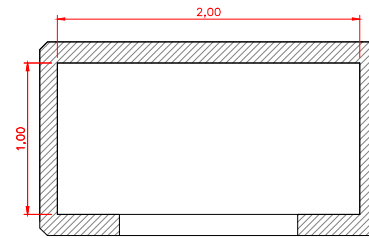
ARQUETA PREFABRICADA HIDRANTE  
3"  
SECCIÓN BB  
ESCALA 1/50



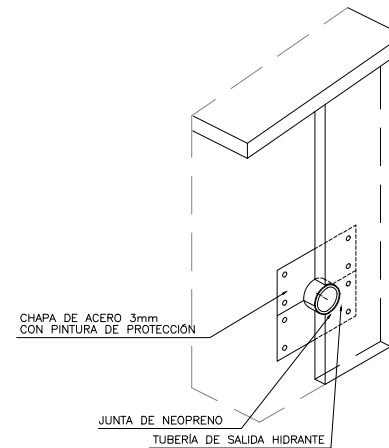
ARQUETA PREFABRICADA HIDRANTE  
3"  
VISTA 3D  
SIN ESCALA



ARQUETA PREFABRICADA HIDRANTE  
3"  
SECCIÓN CC  
ESCALA 1/50

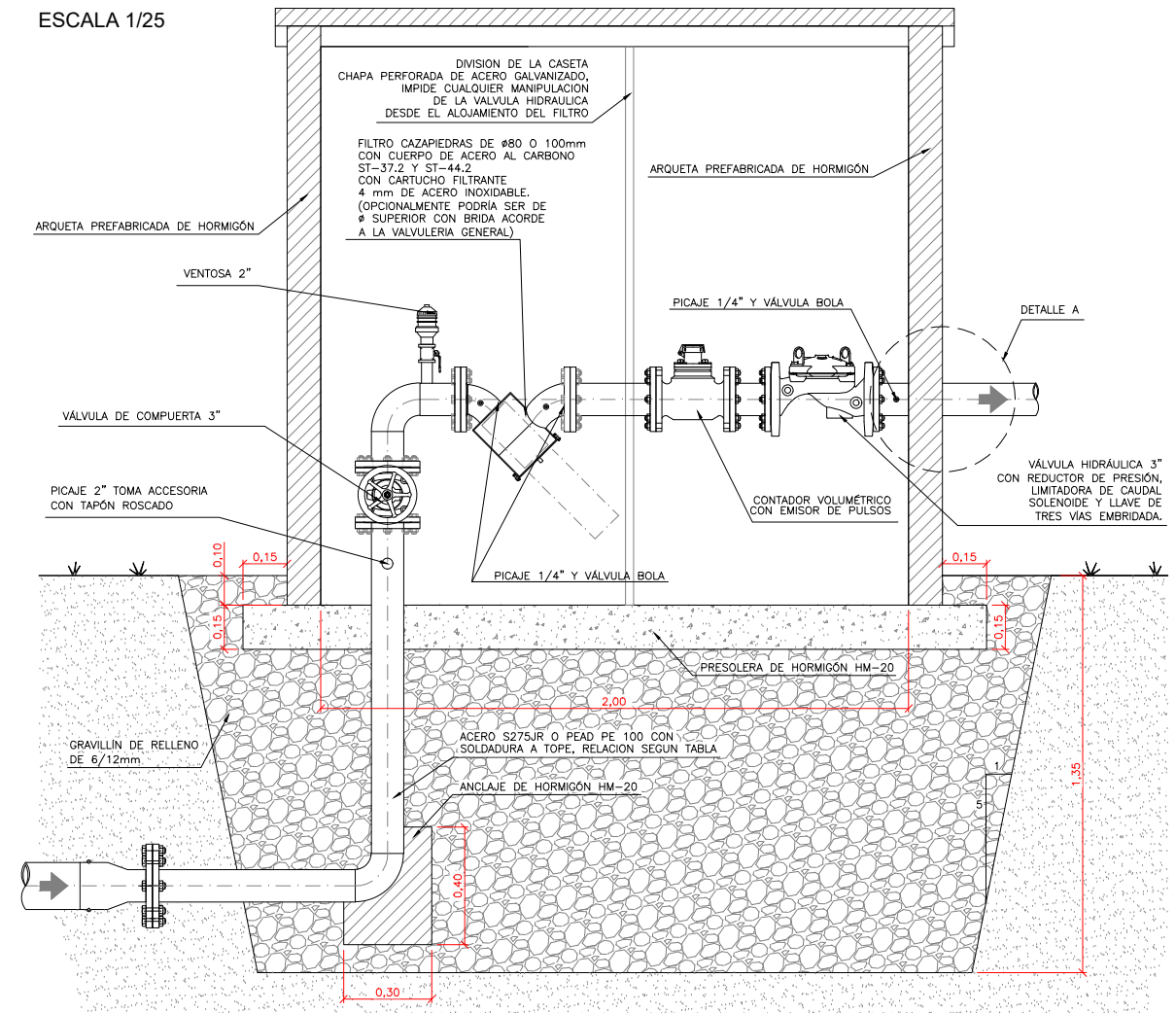


DETALLE A  
ESCALA 1/50

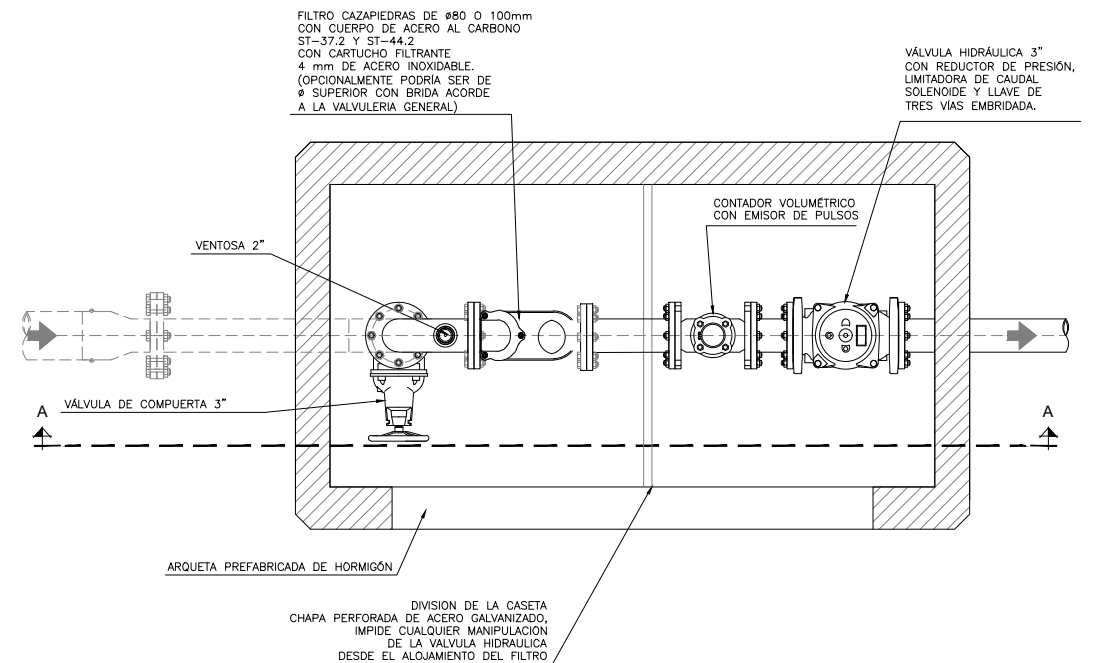


EQUIVALENCIA ACERO-PEAD PE 100	
	PN 16
8"-200	DN 250 (DI 204,6)
6"-150	DN 200 (DI 163,6)
4"-100	DN 125 (DI 102,2)
3"-80	DN 110 (DI 90)
2"-50	DN 63 (DI 51,4)

HIDRANTE 3"  
SECCIÓN AA  
ESCALA 1/25

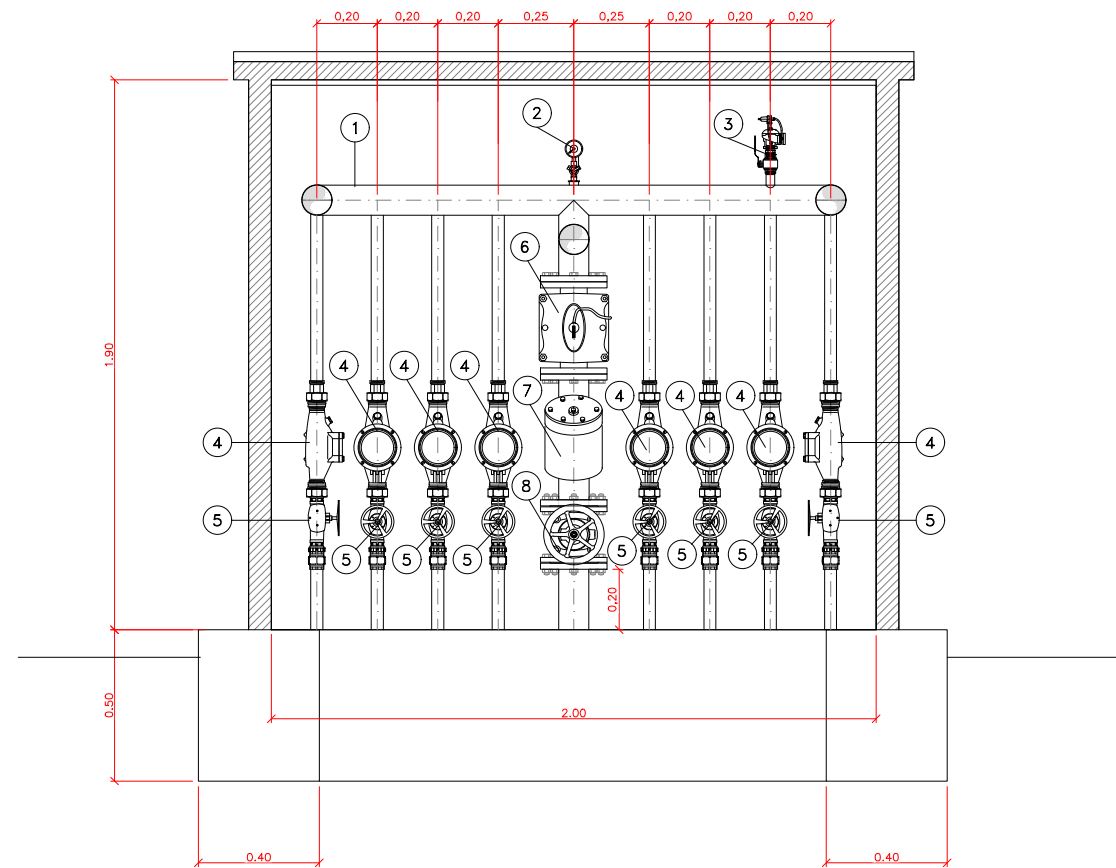


HIDRANTE 3"  
PLANTA  
ESCALA 1/25

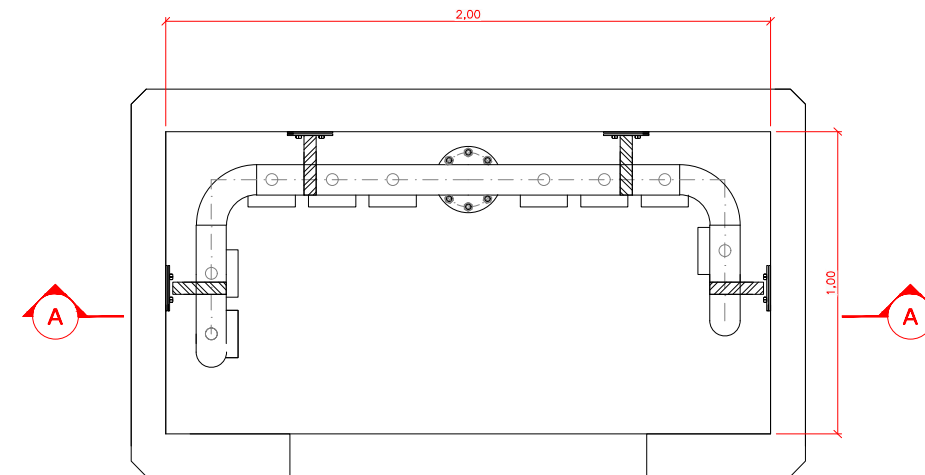




HIDRANTE COMPARTIDO 3" HASTA 9 TOMAS  
SECCIÓN AA  
ESCALA 1/25



HIDRANTE COMPARTIDO 3" HASTA 9 TOMAS  
PLANTA  
ESCALA 1/25



COMPONENTES HIDRANTE COMPARTIDO:

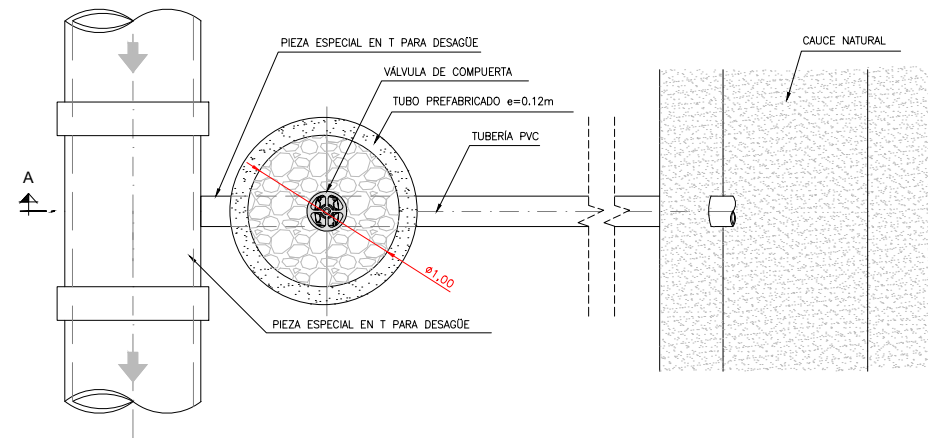
- 1- COLECTOR CALDERERIA 3" PE EQUIVALENTE
- 2- MANOMETRO
- 3- VENTOSA TRIFUNCIONAL 1" PN-16
- 4- CONTADOR CON EMISOR DE PULSOS 2"
- 5- VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO 2"
- 6- VÁLVULA HIDRÁULICA 3" PN16 CON LIMITADOR DE CAUDAL TIPO PALETA Y REGULADOR DE PRESIÓN
- 7- FILTRO DE MALLA EN Y 3" CON CARTUCHO INOXIDABLE, PASO 4 mm. PN-16
- 8- VÁLVULA DE COMPUERTA 3"

CONTADOR	
MULTIJET	1/2", 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2" o 2"
WOLTMAN	3" ó 4"

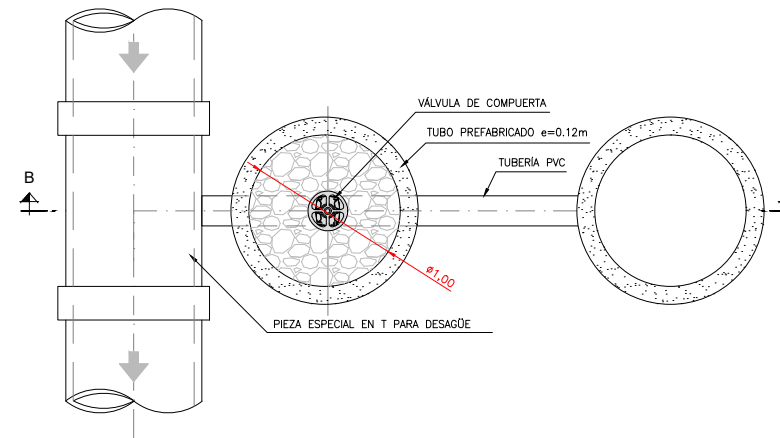
VALVULA DE SECCIONAMIENTO	
BOLA	1/2", 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2" o 2"
COMPUERTA	3" ó 4"



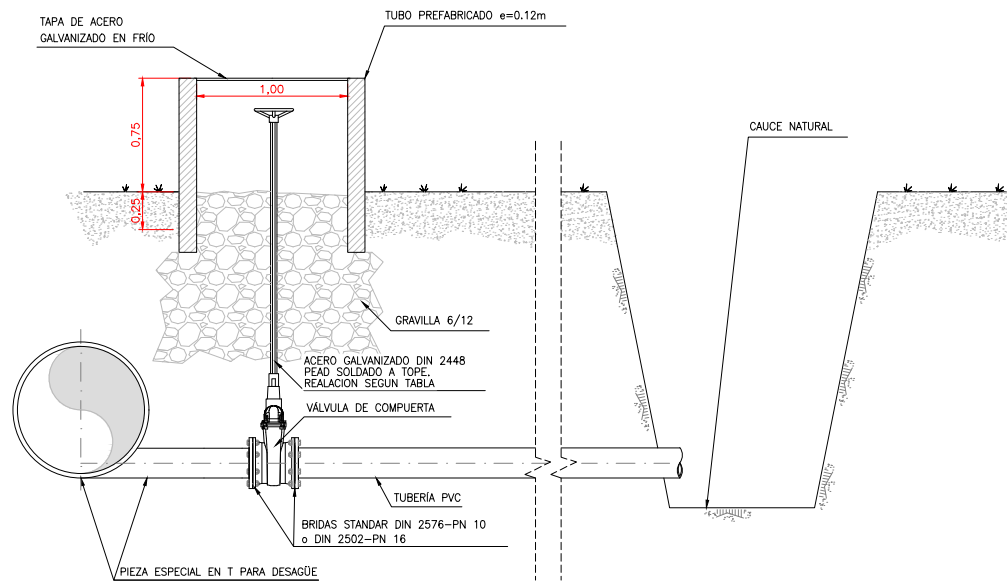
ARQUETA PARA DESAGÜE TIPO I  
PLANTA  
ESCALA 1/50



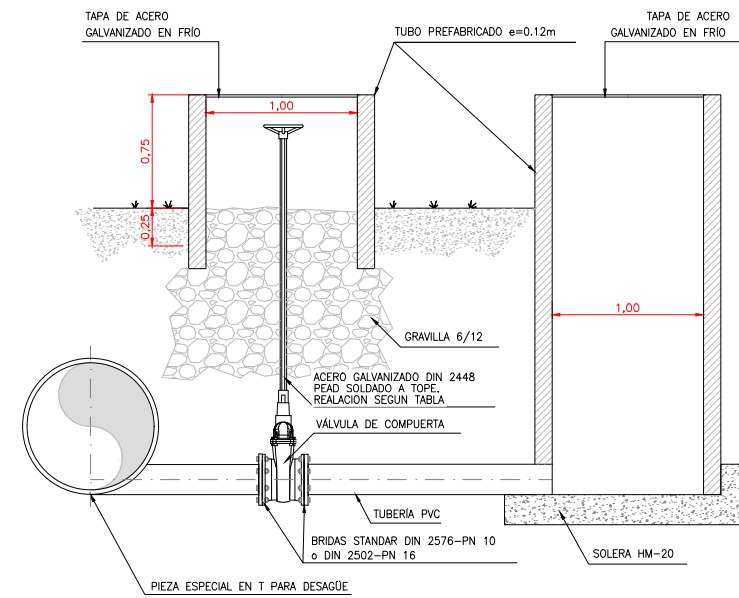
ARQUETA PARA DESAGÜE TIPO II  
PLANTA  
ESCALA 1/50



ARQUETA PARA DESAGÜE TIPO I  
SECCIÓN AA  
ESCALA 1/50



ARQUETA PARA DESAGÜE TIPO II  
SECCIÓN BB  
ESCALA 1/50



PIEZAS ESPECIALES PARA CONEXIÓN Y CALDERERÍA

- MATERIALES:**
- Para PN-16, Acero al Carbono S-275-JR
  - Espesores de chapa según Diámetros y timbraje de tuberías:
    - PN-16
    - Hasta DN 300 ..... 4 mm
    - Desde DN 350 a DN 600 ..... 6 mm
    - Desde DN 700 ..... 8 mm
- SOLDADURAS:**
- Realizadas bajo Procedimiento Homologado
  - Soldadores Homologados
  - HOMOLOGACIONES según Código ASME-Sección IX
- TRATAMIENTO DE ACABADO**
- Granallado de superficies hasta rugosidad SA 2,5 según Norma SIS-05-5900
  - Recubrimiento de pintura de polvo Epoxi-POLIÉSTER color AZUL RAL-5015 200 micras de espesor medio de película polimerizada
  - Polimerizado en Horno a 210 °C de temperatura
- UNIONES**
- Mediante sistema de Brida Fija/Brida loca standar mecanizadas, con junta tórica par estanqueidad y Tornillería de calidad 5.6 y 6.8 cincado bricantado.

**VÁLVULA DE COMPUERTA**

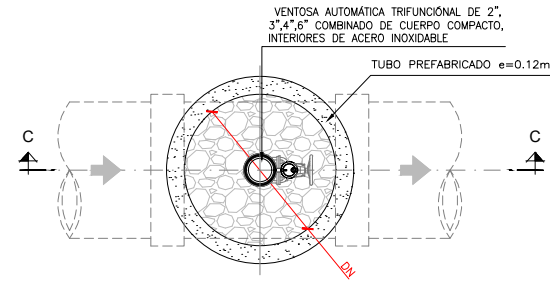
Cuerpo y tapa de fundición dúctil  
Compuerta de fundición dúctil revestida de EPDM  
Husillo de acero inoxidable  
Protección Epoxi interior y exterior de 250 micras  
Eje de acero con 17% C.

EQUIVALENCIA ACERO-PEAD PE 100	
	PN 16
8"-200	DN 250 (Di 204,6)
6"-150	DN 200 (Di 163,6)
4"-100	DN 125 (Di 102,2)
3"-80	DN 110 (Di 90)
2"-50	DN 63 (Di 51,4)

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PONDERACIÓN		
				Yc	Ys	Yt
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS RED DE RIEGO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ARQUETAS ENTERRADAS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ALVIADEROS BALSAS	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	VIGAS DE FONDO	HA-35/B/15-20/XA3	NORMAL	1,5		
	ANCLAJES	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
ACERO EN ARMADURAS	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/B/20/X0	NORMAL	1,5		
	IGUAL TODA OBRA	B 500 S	NORMAL		1,5	
EJECUCIÓN	PREFABRICADO					
	CIMENTACIÓN					
	IN SITU					
	ANCLAJES					1,5
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA fck en N/mm²		
HORMIGONES	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MAX.	DESIGNACIÓN	ASIENTO COMO ABRAS	A LOS 7 DÍAS	A LOS 28 DÍAS
HA-35	RODADO	ø20		6-9		35
HA-20	RODADO	ø20		6-9		20

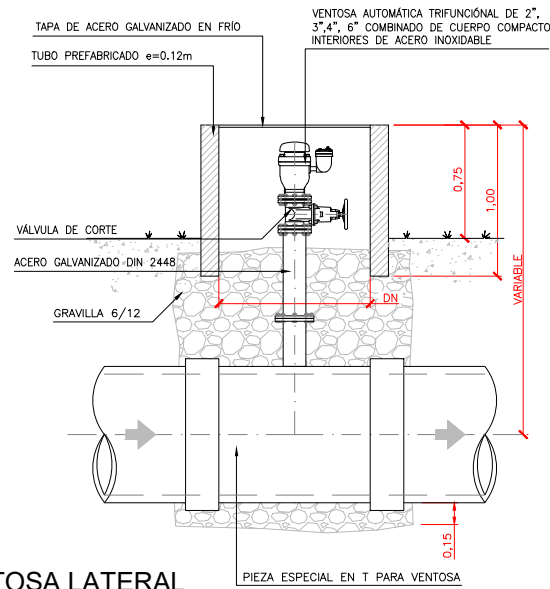
ARQUETA PARA VENTOSA  
PLANTA  
ESCALA 1/50



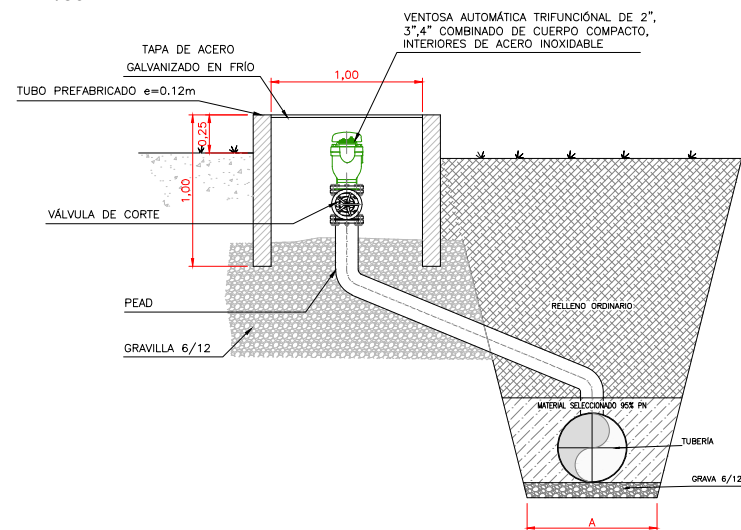
VENTOSA	DN TUBO PREFABRICADO
3"	ø 1,00

VENTOSA	VÁLVULA DE CORTE
3"	COMPUERTA

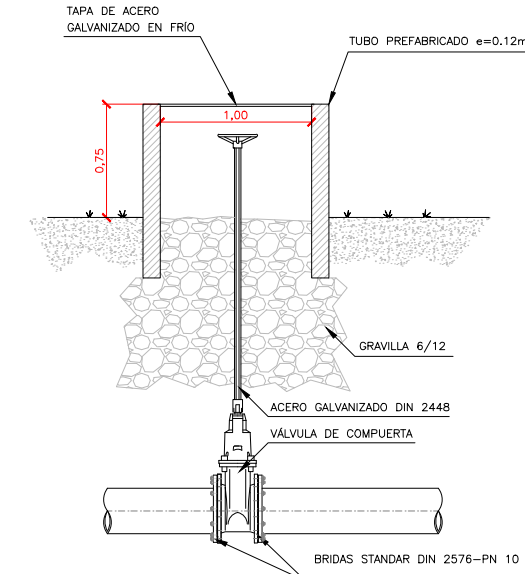
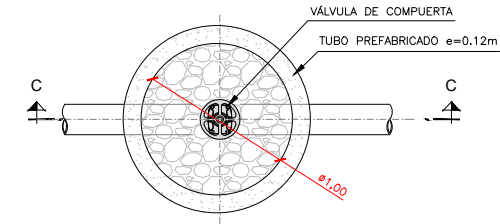
ARQUETA PARA VENTOSA  
SECCIÓN CC  
ESCALA 1/50



ARQUETA PARA VENTOSA LATERAL  
SECCIÓN CC  
ESCALA 1/50



ARQUETA PARA VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO MENOR O IGUAL DE Ø 350 MM  
PLANTA / SECCIÓN  
ESCALA 1/30



VÁLVULA DE COMPUERTA  
Cuerpo y tapa de fundición dúctil  
Compuerta de fundición dúctil revestida de EPDM  
Husillo de acero inoxidable  
Protección Epoxi interior y exterior de 250 micras  
Eje de acero con 17% C.

PIEZAS ESPECIALES PARA CONEXIÓN Y CALDERERÍA

- MATERIALES:
- Para PN-16, Acero al Carbono S-275-JR
  - Espesores de chapa según Diámetros y timbraje de tuberías:
    - PN-16
      - Hasta DN 300 ..... 4 mm
      - Desde DN 350 a DN 600 ..... 6 mm
      - Desde DN 700 ..... 8 mm

- SOLDADURAS:
- Realizadas bajo Procedimiento Homologado
  - Soldadores Homologados
  - HOMOLOGACIONES según Código ASME-Sección IX

- TRATAMIENTO DE ACABADO
- Granallado de superficies hasta rugosidad SA 2,5 según Norma SIS-05-5900
  - Recubrimiento de pintura de polvo Epoxi-POLIESTER color AZUL RAL-5015 200 micras de espesor medio de película polimerizada
  - Polimerizado en Horno a 210 °C de temperatura

- UNIONES
- Mediante sistema de Brida Fija/Brida loca standar mecanizadas, con junta tórica por estanqueidad y Tornillería de calidad 5.6 y 6.8 cincado bivalente.

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO

ESCALA:  
INDICADAS  
UNE A3

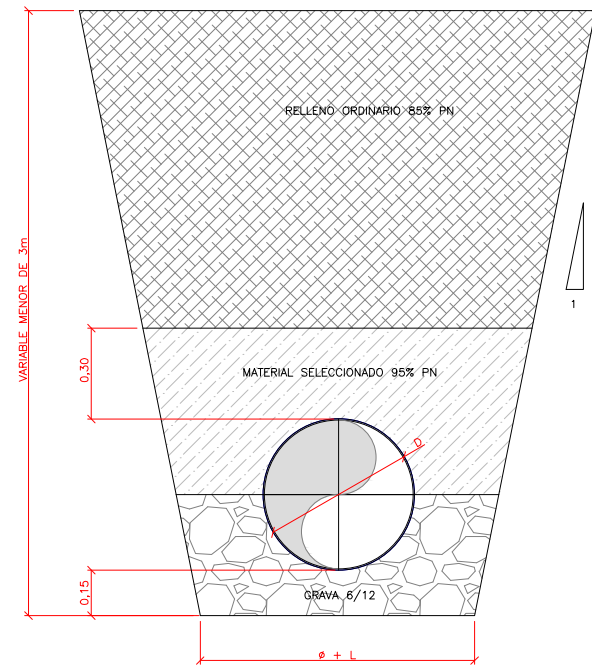
FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
DETALLES DE LAS REDES  
ARQUETAS  
VENTOSAS Y SECCIONAMIENTOS

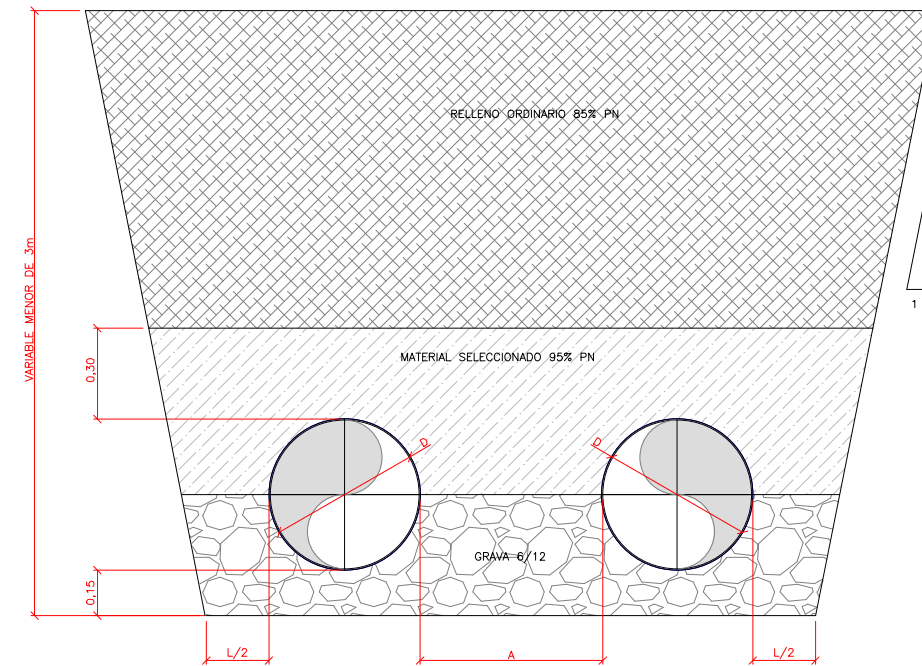
Nº DE PLANO:  
12.02  
Nº DE HOJA:  
2 de 2



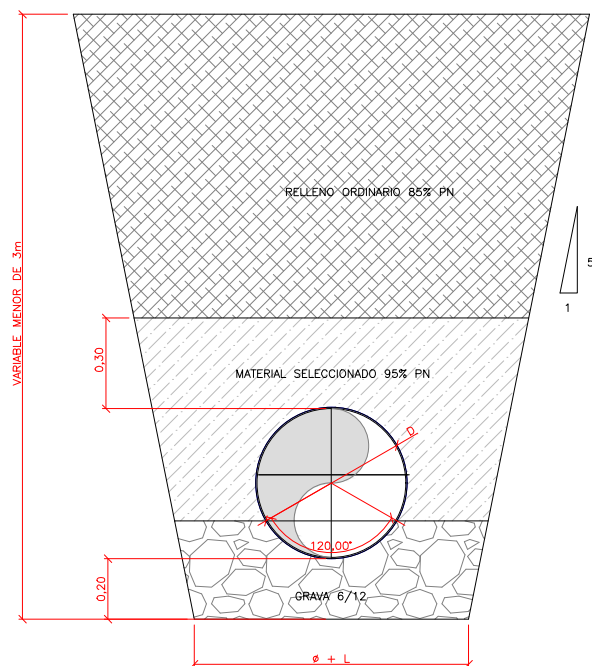
ZANJA TIPO TUBERÍA PEAD Ø≤630  
 PROFUNDIDAD DE ZANJA MENOR DE 3 M.  
 ESCALA 1/25



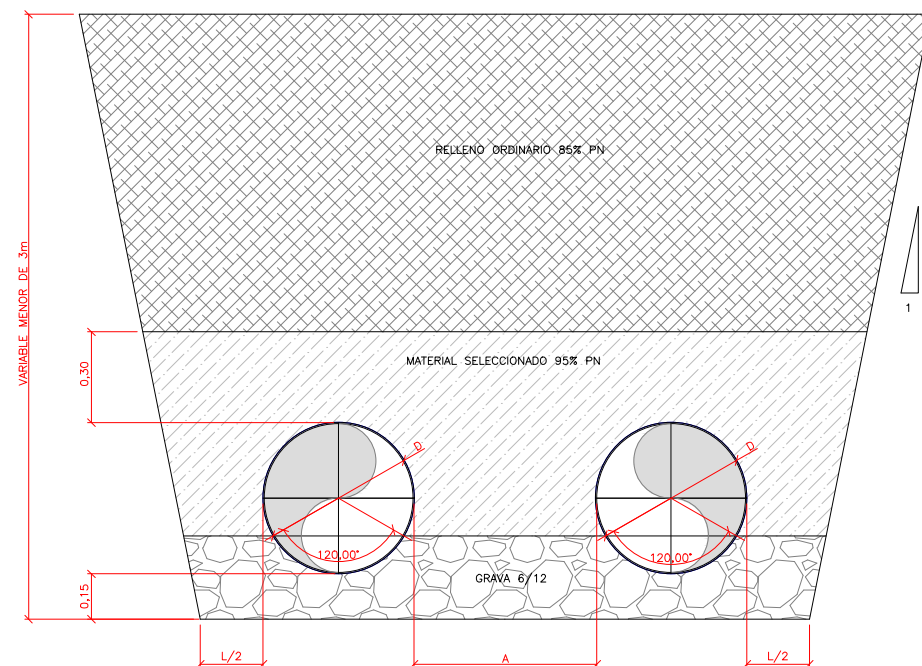
ZANJA TIPO 2 TUBERÍAS PEAD Ø≤500  
 PROFUNDIDAD DE ZANJA MENOR DE 3 M.  
 ESCALA 1/25



ZANJA TIPO TUBERÍA DE ACERO  
 PROFUNDIDAD DE ZANJA MENOR DE 3 M.  
 ESCALA 1/25

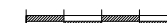


ZANJA TIPO 2 TUBERÍAS DE ACERO  
 PROFUNDIDAD DE ZANJA MENOR DE 3 M.  
 ESCALA 1/25



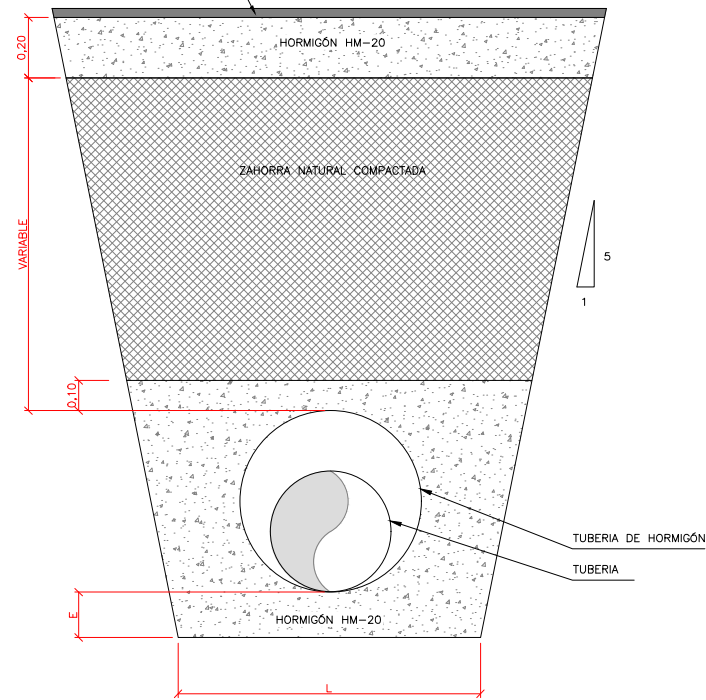
Ø TUBERÍA (mm)	L (m)
< 500	0.4
500	0.6

Ø TUBERÍA (mm)	A (m)
< 400	0.4
400	0.6

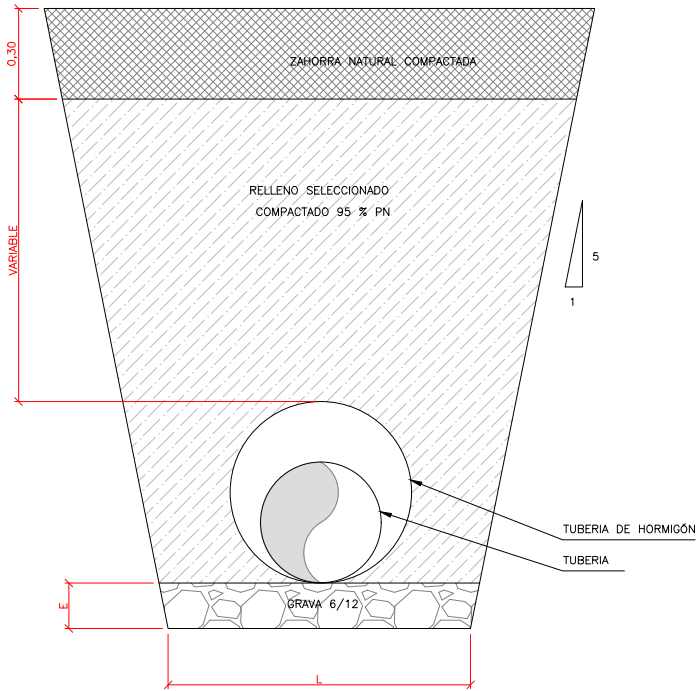


ZANJA TIPO TUBERÍA  
CRUCE BAJO CAMINO ASFALTADO  
ESCALA 1/25

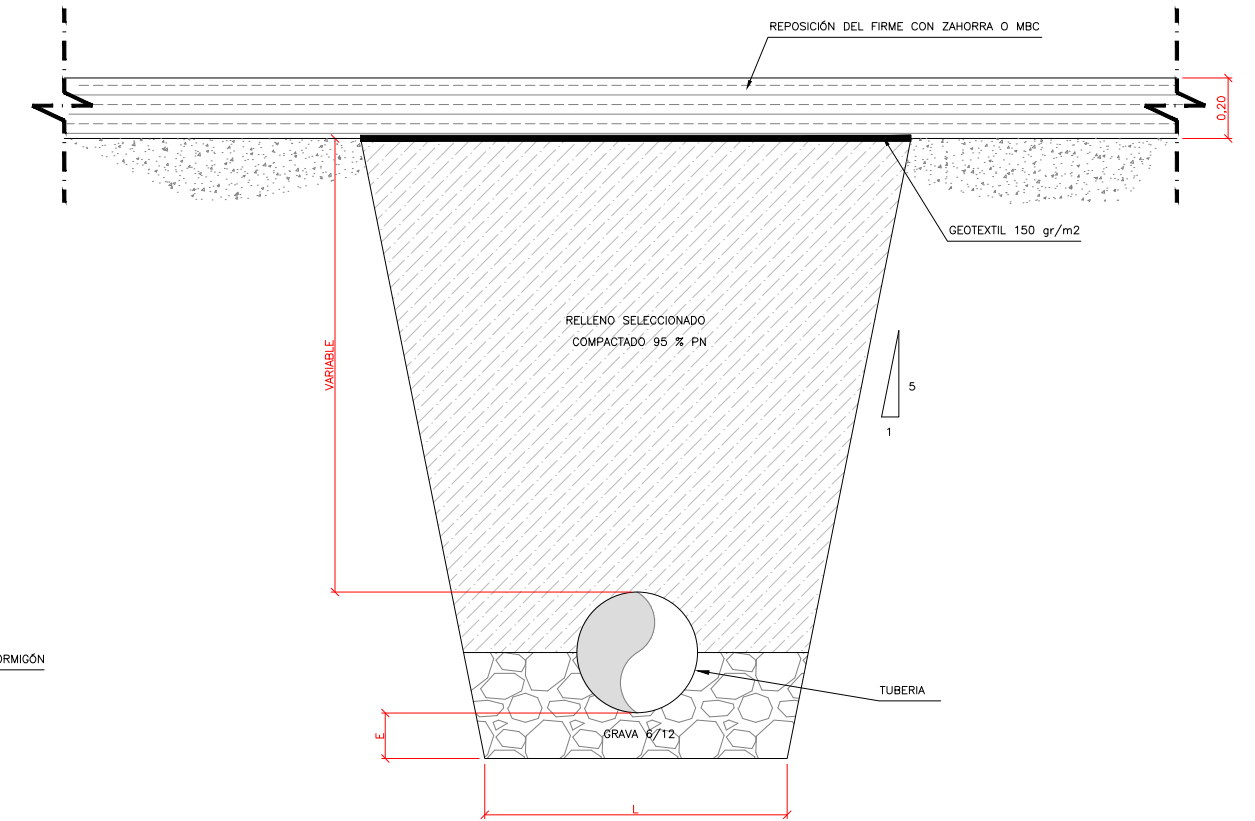
TRIPLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL  
O AGLOMERADO (Según acabado existente)



ZANJA TIPO TUBERÍA  
CRUCE BAJO CAMINO  
ESCALA 1/25



ZANJA TIPO TUBERÍA  
TRAZADO BAJO CAMINO ASFALTADO  
ESCALA 1/25



DN VAINA O TUBERÍA	L
DN ≤ 315	0,6
315 > DN ≤ 400	0,8
400 > DN	0,4+DN

DN TUBERÍA	VAINA TUB. HORMIGÓN
DN ≤ 280	400
280 < DN ≤ 450	600
450 < DN ≤ 600	800
600 < DN	1000

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO



ESCALA:  
INDICADAS  
UNE A3



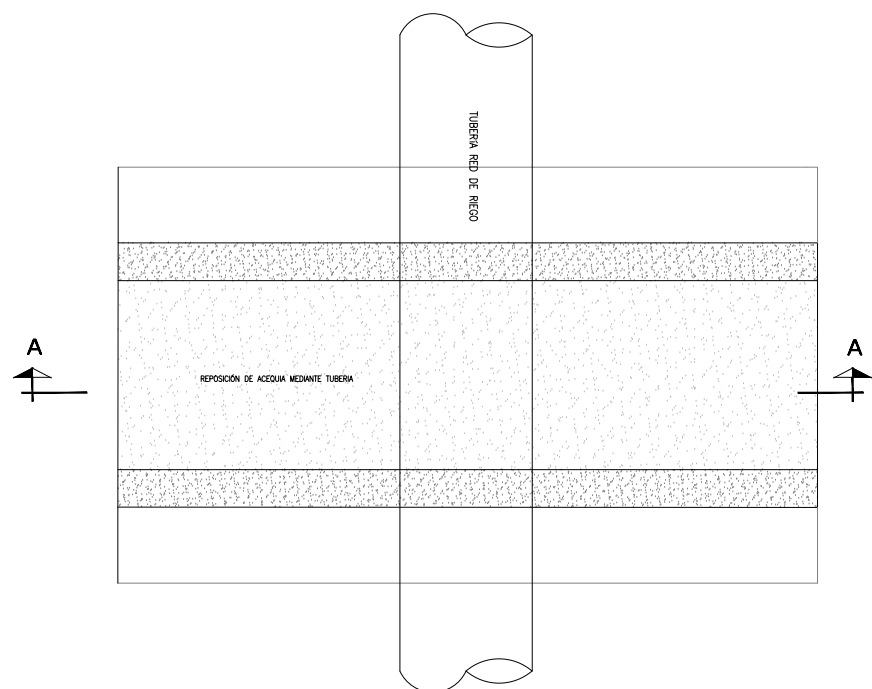
GRÁFICAS

FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

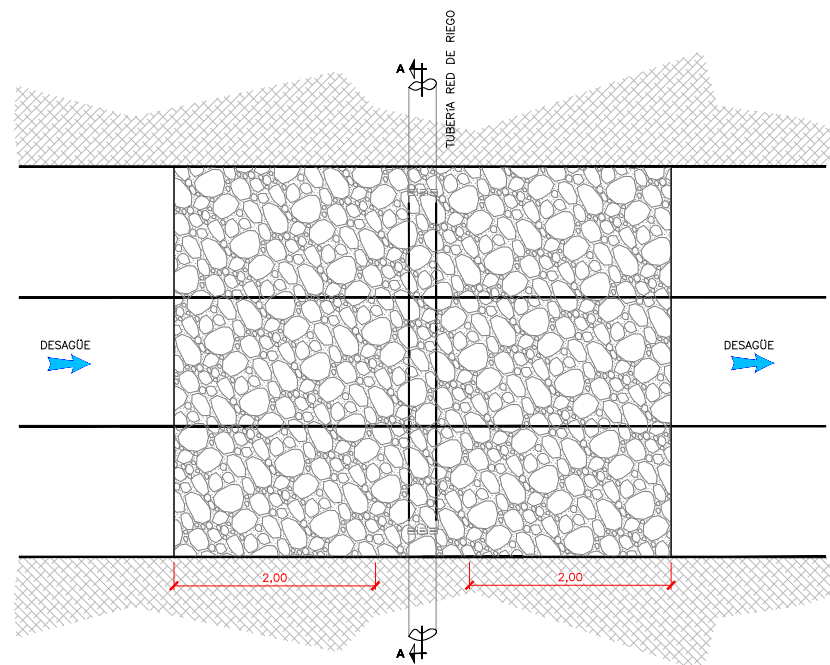
DESIGNACIÓN:  
DETALLES DE LAS REDES  
SECCIONES TIPO

Nº DE PLANO:  
12.03  
Nº DE HOJA:  
2 de 2

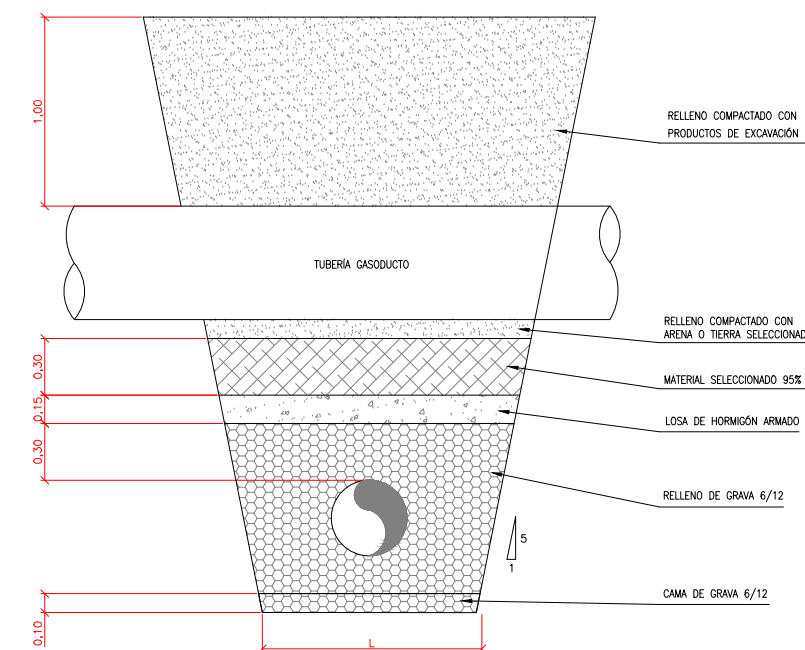
PASO BAJO ACEQUIA  
ESCALA 1/40



PLANTA PASO BAJO DESAGÜE DN ≥ 400  
ESCALA 1/75

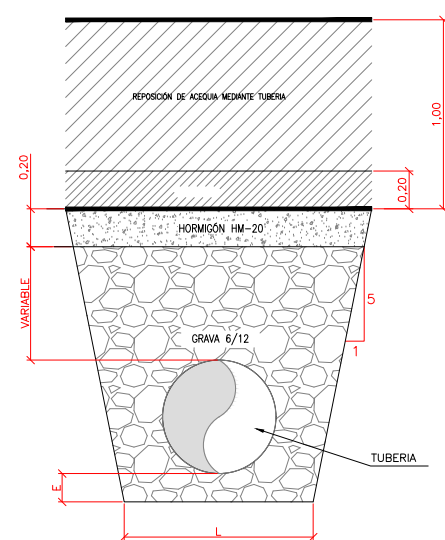


PASO TUBERÍA BAJO GASODUCTO  
ESCALA 1/40



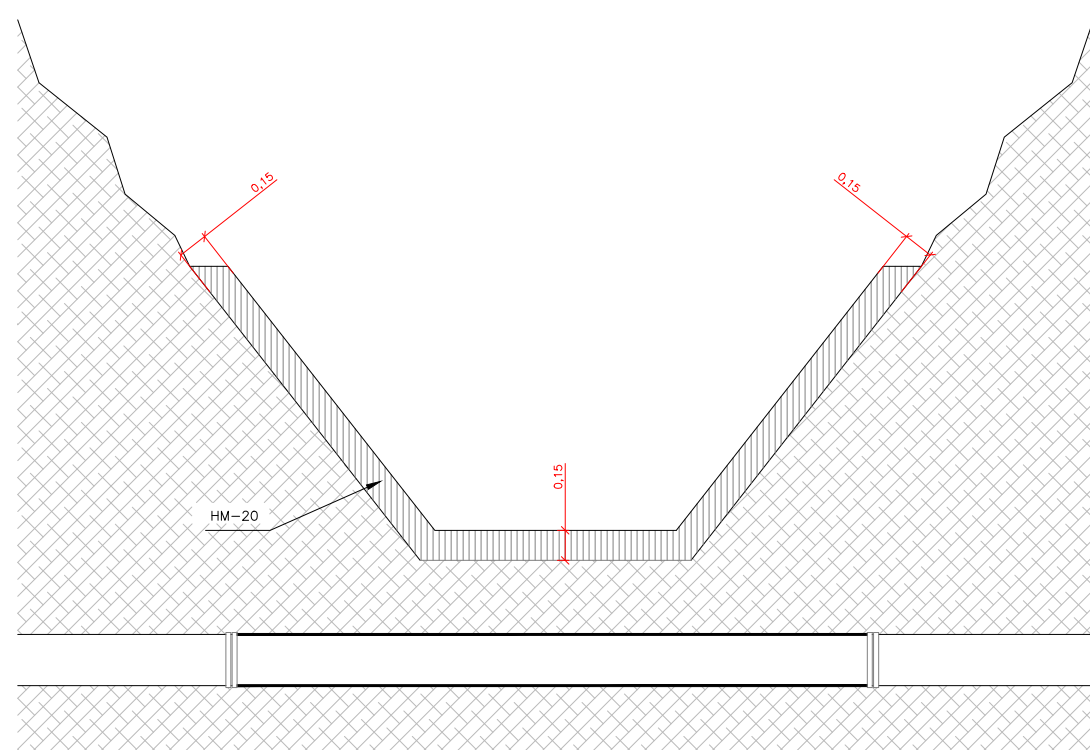
DN	L
DN ≤ 315	0,6
315 > DN ≤ 400	0,8
400 > DN	0,4+DN

PASO BAJO RED DE ACEQUIAS C.R.  
SECCION AA  
ESCALA 1/40



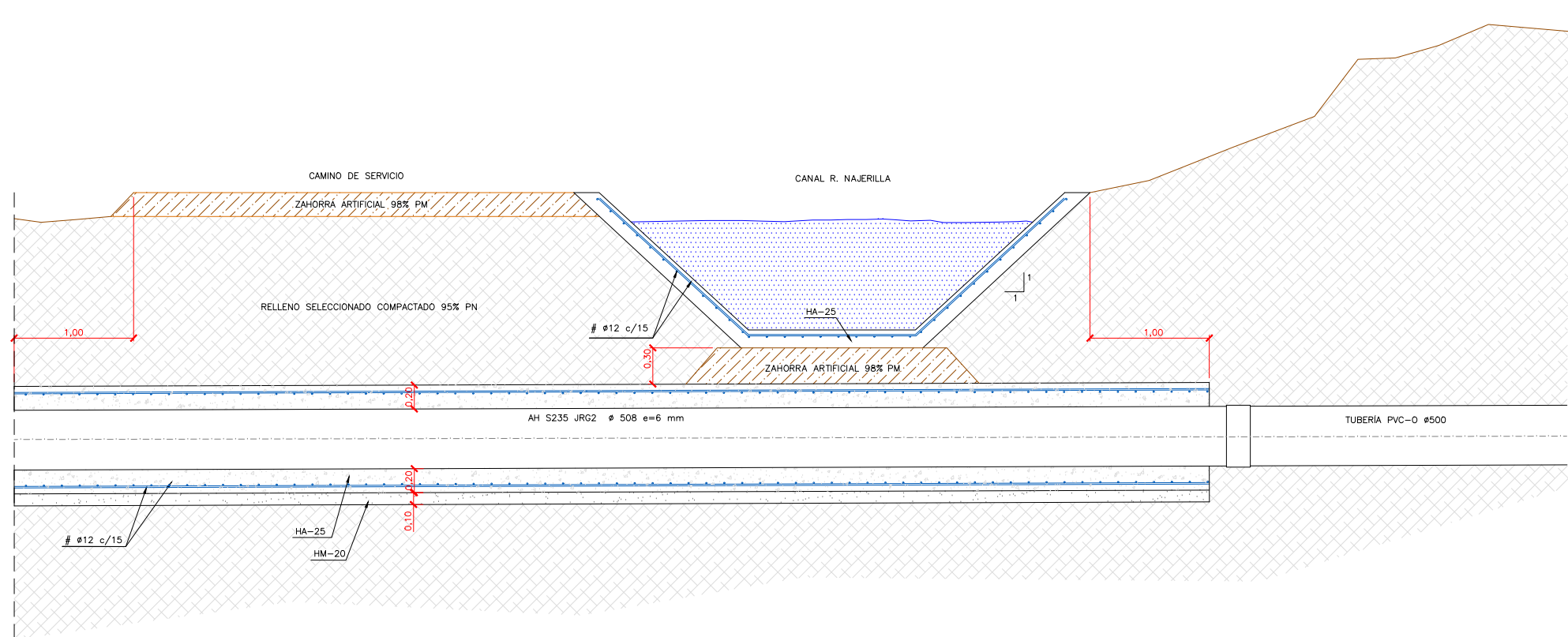
DN	L
DN ≤ 315	0,6
315 > DN ≤ 400	0,8
400 > DN	0,4+DN

PASO BAJO DESAGÜE DN ≥ 400  
SECCION AA  
ESCALA 1/40

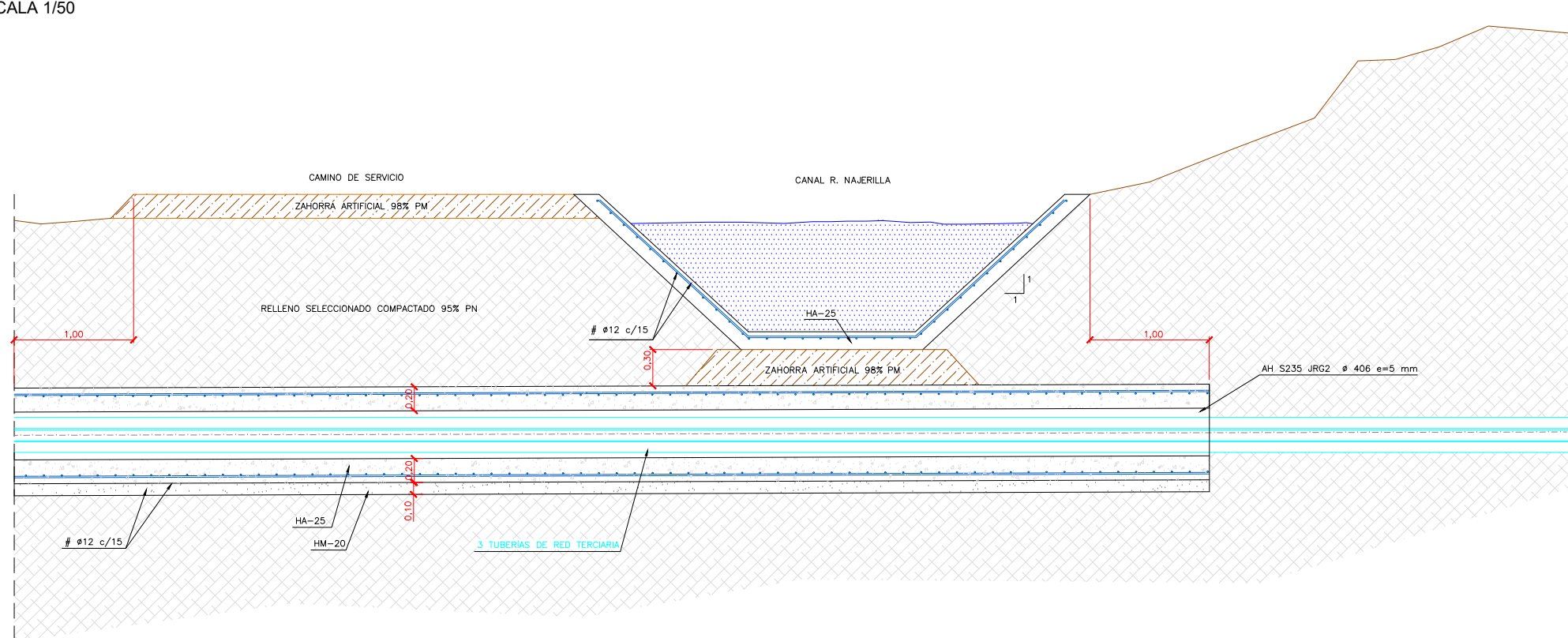




CRUCE TUBERIA DE IMPULSIÓN  
ESCALA 1/50

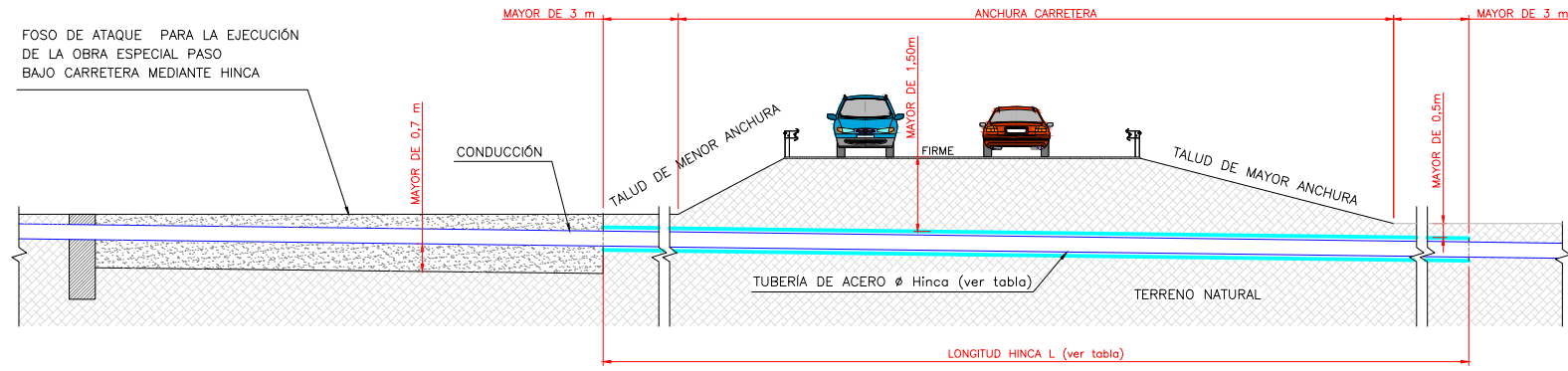


CRUCE TUBERIAS TERCIARIAS  
ESCALA 1/50



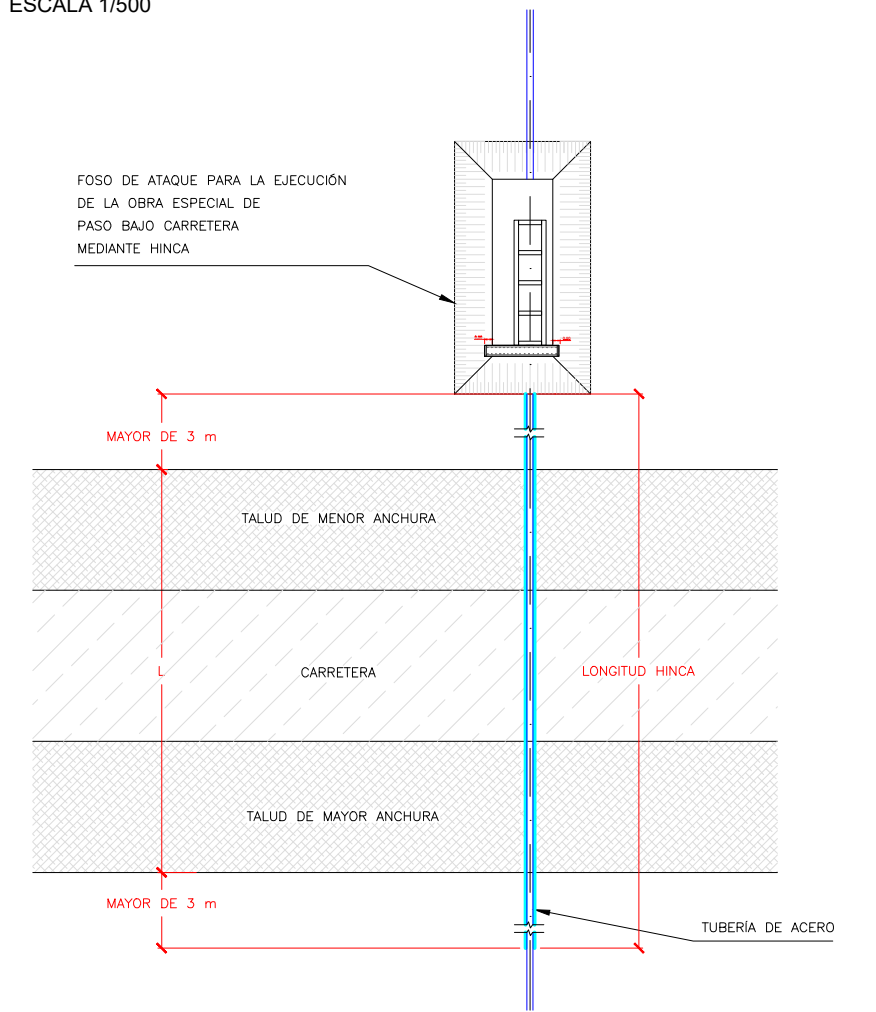
### SECCIÓN HINCA LR-211

ESCALA 1/200



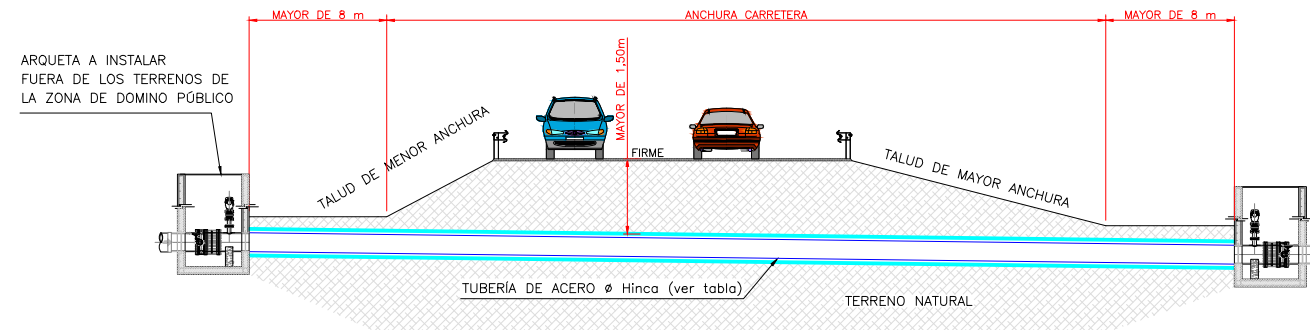
### PLANTA GENERAL HINCA BAJO LR-211

ESCALA 1/500



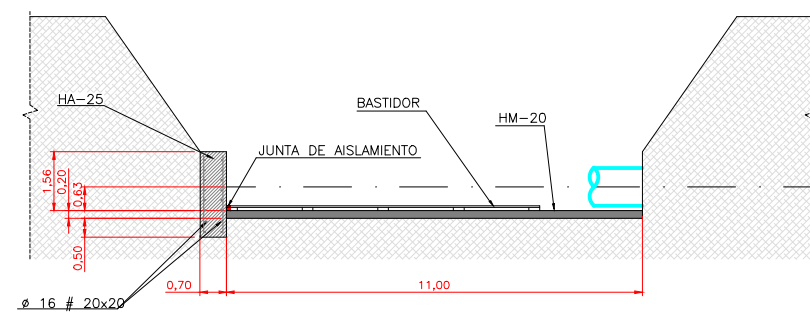
### SECCIÓN DE ARQUETAS

ESCALA 1/200



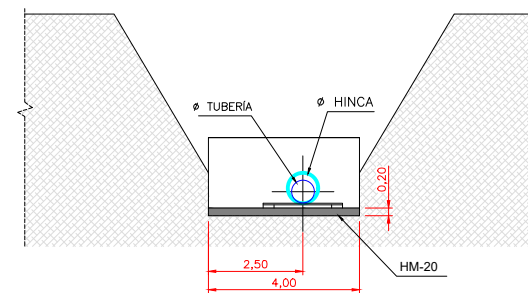
### FOSO DE ATAQUE - SECCIÓN AA

ESCALA 1/200



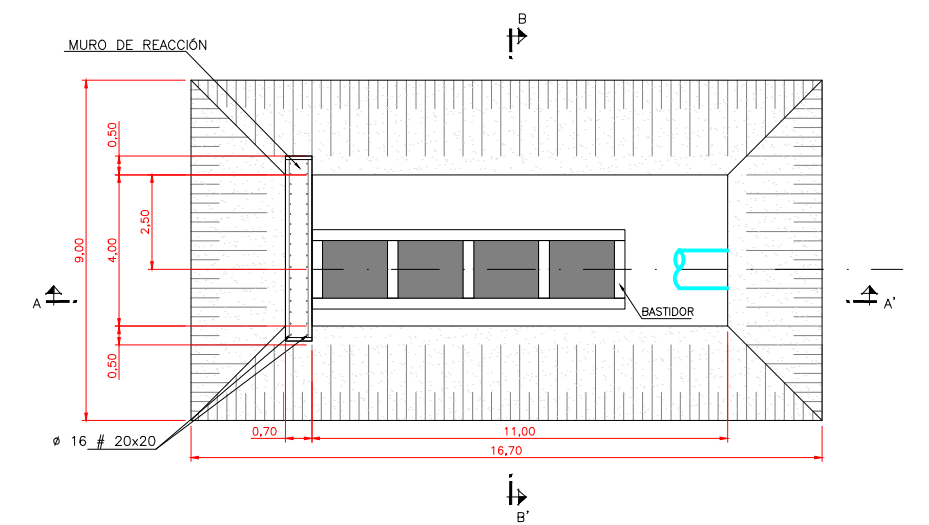
### FOSO DE ATAQUE - SECCIÓN BB

ESCALA 1/200



### FOSO DE ATAQUE - PLANTA

ESCALA 1/200



Ramal	PK	DN	Infraestructura	Longitud	DN Hinca
R-1	0+661	110	LR-211	13,99	160

PROMOTOR:  
COMUNIDAD DE REGANTES  
MARGEN DERECHA DEL RÍO  
NAJERILLA DE CENICERO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA  
COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE.  
T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

CONSULTOR:  
EL INGENIERO AGRÓNOMO  
FDO. DANIEL CAMEO MORENO



ESCALA:  
INDICADAS  
UNE A3



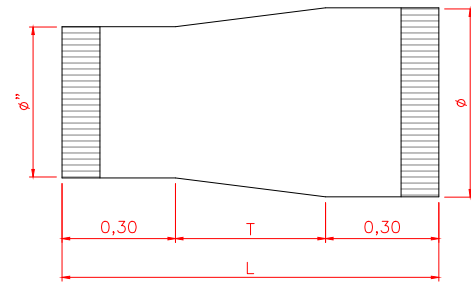
GRÁFICAS

FECHA:  
JULIO  
DE 2024  
REFERENCIA:  
24-004

DESIGNACIÓN:  
DETALLES DE LAS REDES  
HINCAS  
CARRETERAS

Nº DE PLANO:  
12.05  
Nº DE HOJA:  
1 de 1

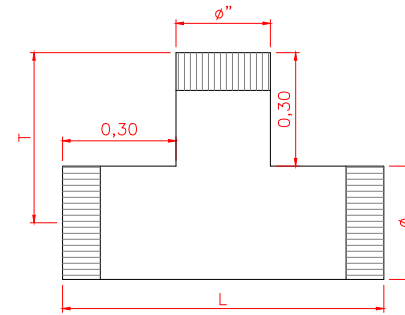
PIEZAS ESPECIALES PARA CONEXIÓN EN TUBERÍA DE FD Y DE PEAD  
 DIMENSIONES SEGÚN LA NORMA AWWA C208-96  
 ESCALA 1/20



$$L = 0.6 + T$$

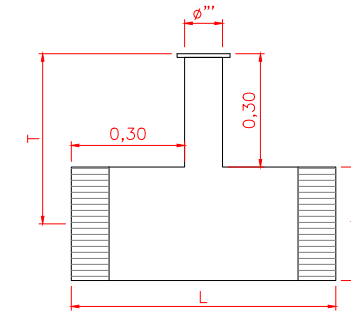
$$T = 0.3 \text{ para } \phi < 300$$

$$T = \phi \text{ para } \phi > 300$$



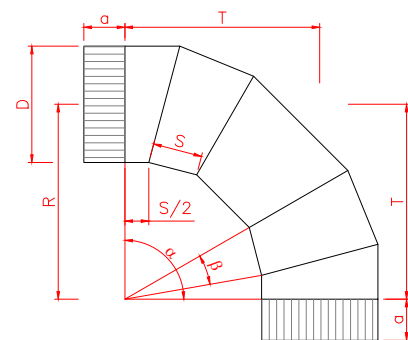
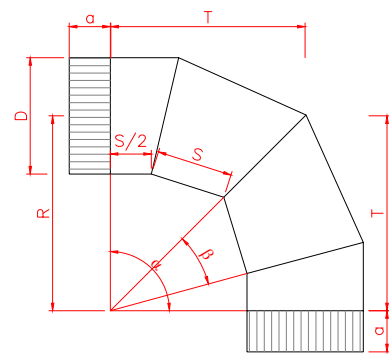
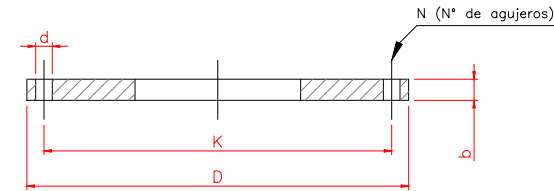
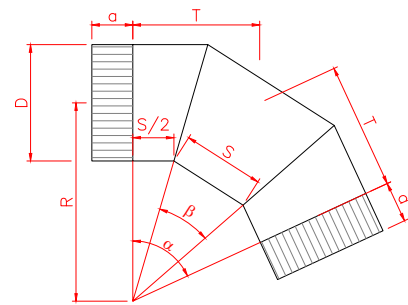
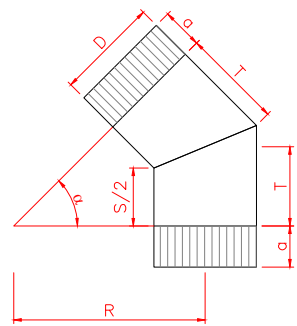
$$L = 0.6 + \phi''$$

$$T = 0.3 + \phi''/2$$



$$L = 0.6 + \phi'''$$

$$T = 0.3 + \phi'''/2$$



PIEZAS ESPECIALES DE ACERO DE CALDERERÍA

MATERIALES:

- Hasta PN-16 Atm: Acero S-235-JRG2: Con los siguientes espesores:
  - Hasta 762 mm, espesor.....6,30 mm
  - Diámetros 813 mm a 914 mm, espesor.....8,0 mm
  - Diámetros 1.016 mm a 1.219 mm, espesor...10,0 mm

SOLDADURAS:

- Realizadas bajo Procedimiento Homologado
- Soldadores Homologados
- HOMOLOGACIONES según Código ASME- Sección IX

TRATAMIENTO DE ACABADO:

- Granallado de la superficie hasta grado SA-2 1/2 de la norma Sueca SIS-055900/67"
- Protección exterior 200 micras epoxy poliéster de calidad alimentaria
- Protección interior 300 micras epoxy poliéster de calidad alimentaria

UNIONES:

- Mediante sistema de Brida Fija/Brida loca standar mecanizadas, con junta tórica para estanqueidad y Tornillería de calidad 5.6 y 6.8 cincado bricantado. Las uniones se adaptaran a la topología de los elementos a conectar según el material de los mismos.

mm	pulgadas	DIN 2576-PN 10					DIN 2502-PN 16				
		D	N	d	K	b	D	N	d	K	b
50	2"	165	4	18	125	18	165	4	18	125	18
65	2,5"	185	4	18	145	18	185	4	18	145	18
80	3"	200	4	18	160	20	200	8	18	160	20
100	4"	220	8	18	180	20	220	8	18	180	20
125	5"	250	8	18	210	22	250	8	18	210	22
150	6"	285	8	22	240	22	285	8	22	240	22
200	8"	340	8	22	295	24	340	12	22	295	24
250	10"	395	12	22	350	26	405	12	26	355	26
300	12"	445	12	22	400	26	460	12	26	410	28
350	14"	505	16	22	460	28	520	16	26	470	30
400	16"	565	16	26	515	32	580	16	30	525	32
450	18"	615	20	26	565	38	640	20	30	585	34
500	20"	670	20	26	620	38	715	20	33	650	38
600	24"	780	20	30	725	40	840	20	36	770	42
700	28"	895	24	30	840	40	910	24	36	840	44







**N/REF:**

**24/004**

**TITULO:**

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

**DANIEL CAMEO MORENO**  
INGENIERO AGRÓNOMO

DOCUMENTO 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

JULIO 2024

**DOCUMENTO N° 3.- PLIEGO DE CONDICIONES**



## INDICE

### PLIEGO DE CONDICIONES

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCION DE LAS OBRAS .....</b>	<b>1</b>
1.1	OBJETO DEL PLIEGO .....	1
1.2	SITUACIÓN DE LAS OBRAS .....	1
1.3	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	1
1.4	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS .....	1
1.5	RÓTULOS INDICATIVOS .....	2
<b>2</b>	<b>DISPOSICIONES TÉCNICAS DE CARÁCTER GENERAL .....</b>	<b>3</b>
2.1	DISPOSICIONES VIGENTES.....	3
2.2	DISPOSICIONES GENERALES .....	6
2.2.1	<i>Supervisión y Dirección de Obra.....</i>	<i>6</i>
2.2.2	<i>Adjudicatario .....</i>	<i>7</i>
2.2.3	<i>Materiales.....</i>	<i>8</i>
2.3	DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS .....	11
2.3.1	<i>Programa de trabajos.....</i>	<i>11</i>
2.3.2	<i>Replanteo. Acta de comprobación del replanteo.....</i>	<i>11</i>
2.3.3	<i>Inicio de las obras.....</i>	<i>12</i>
2.3.4	<i>publicidad de la obra.....</i>	<i>12</i>
2.3.5	<i>Finalización de las obras.....</i>	<i>12</i>
2.3.6	<i>Planos y documentación gráfica de la obra .....</i>	<i>12</i>
2.3.7	<i>Modificaciones de las obras .....</i>	<i>13</i>
2.3.8	<i>Control de calidad .....</i>	<i>13</i>
2.3.9	<i>Actualización del Programa de trabajo.....</i>	<i>13</i>
2.3.10	<i>Interrupción de los trabajos .....</i>	<i>14</i>
2.3.11	<i>Reanudación de los trabajos.....</i>	<i>14</i>
2.3.12	<i>Medios del Adjudicatario para la ejecución de las obras .....</i>	<i>14</i>
2.3.13	<i>Productos industriales para el uso de la obra.....</i>	<i>14</i>
2.3.14	<i>Retirada de los materiales no utilizados en obra .....</i>	<i>14</i>
2.3.15	<i>Normas y precauciones para la ejecución de las obras .....</i>	<i>14</i>
2.3.16	<i>Mantenimiento y regulación del tránsito durante las obras .....</i>	<i>15</i>
2.3.17	<i>Seguridad y salud en las obras.....</i>	<i>15</i>
2.3.18	<i>Afecciones al medio ambiente .....</i>	<i>16</i>
2.3.19	<i>Ejecución de las obras no especificadas en este Pliego.....</i>	<i>16</i>

2.3.20	<i>Información a preparar por el Adjudicatario.....</i>	<i>16</i>
2.3.21	<i>Normas para la recepción de las obras.....</i>	<i>16</i>
2.4	RESPONSIBILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA .....	17
2.4.1	<i>Obligaciones sociales.....</i>	<i>17</i>
2.4.2	<i>Permisos y licencias.....</i>	<i>17</i>
2.4.3	<i>Indemnizaciones .....</i>	<i>17</i>
2.4.4	<i>Sanciones por incumplimientos contractuales.....</i>	<i>17</i>
2.4.5	<i>Localización de objetos.....</i>	<i>17</i>
2.4.6	<i>Contaminación .....</i>	<i>17</i>
2.4.7	<i>Conservación de las obras durante su ejecución.....</i>	<i>18</i>
2.4.8	<i>Período de garantía .....</i>	<i>18</i>
2.5	MEDICIÓN Y ABONO.....	18
2.5.1	<i>Medición de las obras.....</i>	<i>18</i>
2.5.2	<i>Precios unitarios.....</i>	<i>19</i>
2.5.3	<i>Abono .....</i>	<i>19</i>
2.5.4	<i>Partidas alzadas .....</i>	<i>19</i>
2.5.5	<i>Abono a cuenta de instalaciones, equipos y materiales acopiados .....</i>	<i>19</i>
2.5.6	<i>Relaciones valoradas .....</i>	<i>19</i>
2.5.7	<i>Adquisición de materiales .....</i>	<i>19</i>
2.5.8	<i>Obras que no son de abono.....</i>	<i>20</i>
2.5.9	<i>Otros gastos de cuenta del Contratista .....</i>	<i>20</i>
2.6	COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS ...	20
<b>3</b>	<b>CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES .....</b>	<b>21</b>
3.1	CONDICIONES GENERALES .....	21
3.1.1	<i>materiales suministrados por el contratista .....</i>	<i>21</i>
3.1.2	<i>Materiales suministrados e instalados por otros contratistas.....</i>	<i>21</i>
3.2	CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.....	21
3.2.1	<i>RELLENO DE POZOS Y ZANJAS .....</i>	<i>21</i>
3.2.2	<i>Terraplenes, pedraplenes o rellenos .....</i>	<i>22</i>
3.2.3	<i>Sub-bases granulares .....</i>	<i>22</i>
3.2.4	<i>Zahorra artificial.....</i>	<i>22</i>
3.2.5	<i>Drenes subterráneos .....</i>	<i>22</i>
3.2.6	<i>Cunetas.....</i>	<i>22</i>
3.2.7	<i>Rejillas para sumideros y tapas de registro .....</i>	<i>23</i>
3.2.8	<i>Grava – cemento.....</i>	<i>23</i>
3.2.9	<i>Riegos de imprimación .....</i>	<i>23</i>
3.2.10	<i>Riegos de adherencia.....</i>	<i>24</i>

3.2.11 Mezclas bituminosas en caliente TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO.....	26	3.2.48 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INTERIOR PREFABRICADOS.....	97
3.2.12 Mezclas bituminosas PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS.....	35	3.2.49 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSION.....	101
3.2.13 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES MEDIANTE RIEGOS CON GRAVILLA .....	45	3.2.50 ARRANCADORES ELECTRÓNICOS.....	113
3.2.14 Pavimentos de HORMIGÓN .....	49	3.2.51 VARIADORES DE VELOCIDAD, CONVERTIDORES DE FRECUENCIA.....	114
3.2.15 Bordillos.....	49	3.2.52 REJA DE DESBASTE DE TOMA DE ACEQUIA .....	116
3.2.16 ESCOLLERA.....	49	3.2.53 AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL .....	116
3.2.17 HORMIGÓN.....	50	3.2.54 OTROS MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE CAPÍTULO. ....	133
3.2.18 Estructuras DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADAS.....	51	3.2.55 DISCORDANCIA ENTRE PROMOTOR Y CONTRATA CON RESPECTO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	133
3.2.19 Estructura metálica.....	51	<b>4 CONDICIONES TÉCNICAS PARA EJECUCIÓN DE OBRAS.....</b>	<b>134</b>
3.2.20 Forjados de hormigón armado.....	52	4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	134
3.2.21 Carpintería metálica.....	52	4.1.1 TRABAJOS PREVIOS. PREPARACIÓN DEL REPLANTEO.....	134
3.2.22 Vallas de cerramiento .....	53	4.1.2 LIMPIEZA Y DESBROCE. ELIMINACIÓN DE LA CAPA DE TIERRA VEGETAL.....	134
3.2.23 Morteros.....	53	4.1.3 EXCAVACIÓN.....	135
3.2.24 Cubierta DE CHAPA DE ACERO TIPO "SANDWICH" .....	54	4.1.4 TALUDES.....	141
3.2.25 GEOSINTÉTICOS: geotextiles y geomembranas.....	54	4.1.5 RELLENOS DE ZANJAS Y LOCALIZADOS .....	141
3.2.26 Especificación PARA soldadura POR EXTRUSIÓN.....	57	4.1.6 ASIENTO DE TUBERIAS.....	142
3.2.27 Especificación PARA soldadura POR VULCANIZACIÓN .....	57	4.1.7 DEMOLICIONES .....	142
3.2.28 Mortero para acabados impermeables.....	57	4.1.8 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS POR EMPUJE HIDRÁULICO .....	142
3.2.29 Resina Epoxi-brea.....	57	4.1.9 CIMENTACIÓN .....	143
3.2.30 Tuberías.....	58	4.1.10 RELLENO.....	144
3.2.31 ACCESORIOS y piezas de calderería.....	70	4.1.11 COMPACTACION.....	144
3.2.32 ADAPTADORES DE BRIDA PARA TUBERÍA DE PVC.....	74	4.1.12 PROTECCION DEL TERRENO Y LOS TERRAPLENES.....	144
3.2.33 CARRETES DE DESMONTAJE TELESCOPICOS.....	74	4.2 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA DE HORMIGÓN.....	145
3.2.34 Válvulas MECÁNICAS (mariposa y compuerta).....	74	4.2.1 Almacenamiento de materiales.....	145
3.2.35 VÁLVULAS HIDRÁULICAS.....	79	4.2.2 Inspección.....	145
3.2.36 HIDRANTE DE RIEGO .....	81	4.2.3 Pruebas de la estructura.....	145
3.2.37 VÁLVULAS DE RETENCIÓN MÚLTIPLE DE TIPO MULTICELULAR .....	83	4.2.4 Ensayos.....	145
3.2.38 VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE DISCOS CONCÉNTRICOS.....	83	4.2.5 DOSIFICACIÓN Y MEZCLA .....	145
3.2.39 CONTADORES TIPO WOLTMAN.....	84	4.2.6 ENCOFRADOS.....	147
3.2.40 CONTADORES ELECTROMAGNÉTICOS.....	84	4.2.7 COLOCACION DE ARMADURAS .....	148
3.2.41 VENTOSAS.....	85	4.2.8 COLOCACION DEL HORMIGON .....	149
3.2.42 FILTRO DE HIDRANTE.....	87	4.2.9 PROTECCION Y CURADO.....	151
3.2.43 COMPUERTAS .....	88	4.2.10 REMOCION Y PROTECCION DE ENCOFRADOS.....	151
3.2.44 EQUIPOS DE BOMBEO.....	90	4.2.11 ACABADOS DE SUPERFICIES.....	152
3.2.45 ARQUETAS.....	92	4.3 MONTAJE DE LA ESTRUCTURA METÁLICA .....	153
3.2.46 tapa DE LAS ARQUETAS.....	93	4.3.1 Arriostramiento.....	153
3.2.47 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LÍNEAS DE MEDIA TENSION.....	93		

4.3.2	<i>Aptitud de las uniones provisionales</i> .....	153	4.12	VÁLVULAS, PURGADORES Y VENTOSAS.....	170
4.3.3	<i>Esfuerzo de montaje</i> .....	153	4.12.1	<i>VENTOSAS Y OTROS ELEMENTOS DE AIREACIÓN</i> .....	170
4.3.4	<i>Alineación</i> .....	153	4.13	VÁLVULAS DE MARIPOSA Y DE COMPUERTA.....	171
4.3.5	<i>MANO DE OBRA DE SOLDADURA</i> .....	153	4.13.1	<i>TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO</i> .....	171
4.3.6	<i>ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS</i> .....	153	4.13.2	<i>MANIPULACIÓN Y MONTAJE</i> .....	171
4.3.7	<i>MANIPULACION DEL MATERIAL</i> .....	153	4.13.3	<i>PRUEBA DE INSTALACIÓN</i> .....	172
4.3.8	<i>EMPALMES</i> .....	154	4.14	CONTADORES ELECTROMAGNÉTICOS.....	172
4.3.9	<i>EJECUCION DE UNIONES SOLDADAS</i> .....	154	4.15	CARRETES DE DESMONTAJE TELESCÓPICOS.....	172
4.3.10	<i>INSPECCION DE LAS SOLDADURAS</i> .....	154	4.16	HIDRANTES.....	172
4.3.11	<i>TOLERANCIAS</i> .....	154	4.16.1	<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	172
4.3.12	<i>PINTURAS</i> .....	155	4.16.2	<i>PRUEBAS DE FÁBRICA</i> .....	172
4.4	FORJADOS DE HORMIGÓN ARMADO.....	155	4.16.3	<i>PRUEBAS DEL REGULADOR DE PRESIÓN</i> .....	173
4.4.1	<i>CONDICIONES PREVIAS</i> .....	155	4.16.4	<i>PRUEBAS DEL LIMITADOR DE CAUDAL</i> .....	173
4.4.2	<i>EJECUCIÓN</i> .....	155	4.16.5	<i>PRUEBAS DEL CONTADOR E EMISOR DE PULSOS (PRUEBA F)</i> .....	174
4.5	CARPINTERÍA METÁLICA.....	155	4.17	CAUDALIMETRO WOLTMAN.....	174
4.5.1	<i>PUERTA DE ACERO</i> .....	155	4.17.1	<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	174
4.5.2	<i>VENTANAS DE ALUMINIO</i> .....	156	4.17.2	<i>PRUEBAS DE FÁBRICA</i> .....	174
4.6	CUBIERTA DE CHAPA DE ACERO TIPO SANDWICH.....	156	4.18	EQUIPOS DE BOMBEO.....	175
4.7	TUBERÍAS DE ACERO SIN SOLDADURA Y TUBERÍAS DE ACERO HELICOIDAL.....	158	4.18.1	<i>Instalación</i> .....	175
4.8	TUBERÍAS DE PVC.....	158	4.18.2	<i>Conducto de IMPULSIÓN</i> .....	175
4.8.1	<i>TRANSPORTE</i> .....	158	4.18.3	<i>Consumo de energía reactiva</i> .....	175
4.8.2	<i>ALMACENAMIENTO</i> .....	158	4.18.4	<i>Funcionamiento general</i> .....	175
4.8.3	<i>MANIPULACIÓN Y MONTAJE</i> .....	159	4.18.5	<i>Protección de los equipos</i> .....	176
4.8.4	<i>RECEPCIÓN DEL PRODUCTO Y PRUEBAS EN OBRA</i> .....	160	4.19	INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN.....	176
4.8.5	<i>PRUEBA DE INSTALACIÓN</i> .....	161	4.19.1	<i>OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE M. T. CON CONDUCTORES AISLADOS</i> .....	176
4.8.6	<i>CONSIDERACIONES</i> .....	163	4.19.2	<i>OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN...</i>	185
4.9	TUBERÍAS DE POLIETILENO.....	163	4.20	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTERIOR PREFABRICADOS.....	193
4.9.1	<i>TRANSPORTE</i> .....	163	4.20.1	<i>NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES</i> .....	193
4.9.2	<i>ALMACENAJE</i> .....	163	4.20.2	<i>EXCAVACIÓN</i> .....	193
4.9.3	<i>MANIPULACIÓN Y MONTAJE</i> .....	164	4.20.3	<i>ACONDICIONAMIENTO</i> .....	193
4.9.4	<i>ENSAYOS Y PRUEBAS DE RECEPCIÓN DEL PRODUCTO</i> .....	164	4.20.4	<i>PRUEBAS REGLAMENTARIAS</i> .....	193
4.9.5	<i>PRUEBAS DE RECEPCIÓN</i> .....	165	4.20.5	<i>CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD</i> .....	194
4.9.6	<i>PRUEBA DE INSTALACIÓN</i> .....	166	4.20.6	<i>CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN</i> .....	195
4.9.7	<i>CONSIDERACIONES</i> .....	167	4.20.7	<i>IIBRO DE ÓRDENES</i> .....	195
4.10	OTRAS TUBERÍAS.....	168	4.20.8	<i>RECEPCIÓN DE LA OBRA</i> .....	195
4.11	PROTECCIÓN CATÓDICA.....	168	4.21	INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.....	195
4.11.1	<i>PROTECCIÓN CATÓDICA MEDIANTE ÁNODOS DE SACRIFICIO</i> .....	168	4.21.1	<i>CANALIZACIONES ELÉCTRICAS</i> .....	195
4.11.2	<i>ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES</i> .....	169			



4.21.2	CONDUCTORES.....	199	5.22	MEDICION Y ABONO DE ARRANCADORES ELECTRÓNICOS .....	211
4.21.3	CAJAS DE EMPALME .....	199	5.23	MEDICION Y ABONO DE VARIADORES DE VELOCIDAD .....	211
4.21.4	MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.....	199	5.24	MEDICION Y ABONO VALVULERÍA.....	211
4.21.5	RECEPTORES DE ALUMBRADO .....	200	5.25	MEDICION Y ABONO DE VENTOSAS .....	211
4.21.6	RECEPTORES A MOTOR.....	200	5.26	MEDICION Y ABONO DE FILTROS .....	212
4.21.7	CONTROL.....	200	5.27	MEDICIÓN Y ABONO DE COMPUERTAS PLANAS DESLIZANTES.....	212
4.21.8	SEGURIDAD .....	200	5.28	MEDICION Y ABONO DE LÁMINAS IMPERMEABLES Y FIELTROS .....	212
4.21.9	LIMPIEZA.....	201	5.29	MEDICION Y ABONO DE AGLOMERADOS .....	212
4.21.10	MANTENIMIENTO.....	201	5.30	MEDICION Y ABONO DE RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE .....	212
4.22	TELECONTROL Y AUTOMATIZACIÓN.....	201	5.31	MEDICION Y ABONO DE PINTURAS EN PAREDES Y TECHOS.....	212
<b>5</b>	<b>CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS. ....</b>	<b>203</b>	5.32	MEDICION Y ABONO DE TUBERIAS DE PEAD .....	212
5.1	CONDICIONES GENERALES.....	203	5.33	MEDICIÓN Y ABONO DE TUBERÍAS DE ACERO .....	213
5.2	MEDICION Y ABONO DE LOS DESBROCES .....	204	5.34	MEDICION Y ABONO DE OTRAS TUBERIAS A PRESIÓN .....	214
5.3	MEDICION Y ABONO DE LAS EXCAVACIONES .....	204	5.35	MEDICION Y ABONO DE TUBERIAS SIN PRESION .....	215
5.4	MEDICION Y ABONO DE RELLENOS .....	206	5.36	MEDICION Y ABONO DE ACCESORIOS DE TUBERÍAS.....	215
5.5	MEDICION Y ABONO DE TERRAPLENES.....	207	5.37	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS TAPAS DE LAS ARQUETAS .....	215
5.6	MEDICIÓN Y ABONO DEL METRO CUADRADO DE REFINO DE TALUDES.....	208	5.38	MEDICION Y ABONO DE LA PROTECCIÓN CATÓDICA .....	215
5.7	MEDICION Y ABONO DE LA TERMINACION Y REFINO DE CORONACIONES DE TALUDES	208	5.39	MEDICION Y ABONO DE ANCLAJES, SOPORTES, CONTRARRESTOS DE HORMIGON Y	
5.8	MEDICION Y ABONO DE CUNETAS DE HORMIGÓN.....	208	METALICOS	215	
5.9	MEDICION Y ABONO DE BORDILLOS .....	208	5.40	MEDICION Y ABONO DE PIEZAS DE CALDERERÍA.....	216
5.10	MEDICION Y ABONO DE OBRA DE COMPACTACION .....	208	5.41	MEDICION Y ABONO DE LA AUTOMATIZACIÓN DEL RIEGO.....	216
5.11	MEDICION Y ABONO DE OBRAS DE HORMIGÓN.....	208	5.42	MEDICION Y ABONO DE APOYOS DE TENDIDO ELECTRICO, CRUCETAS Y CADENAS DE	
5.12	MEDICION Y ABONO DE ARMADURAS .....	209	AISLADORES	216	
5.13	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS CASETAS Y ARQUETAS .....	209	5.42.1	RECEPCIÓN DE OBRA .....	216
5.13.1	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS CASETAS DE LOS HIDRANTES .....	209	5.42.2	CALIDAD DE CIMENTACIONES.....	216
5.13.2	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS ARQUETAS DE TUBOS.....	209	5.42.3	TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN.....	217
5.13.3	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS ARQUETAS DE HORMIGÓN IN SITU.....	209	5.43	MEDICIÓN Y ABONO PARA LAS UNIDADES DE OBRAS DE LAS INSTALACIONES EN BAJA	
5.14	MEDICION Y ABONO DE MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	209	TENSIÓN.	217	
5.15	MEDICION Y ABONO DE VALLADOS METÁLICOS .....	209	5.44	MEDICION Y ABONO DE CONDUCTORES. ....	217
5.16	MEDICION Y ABONO DE FABRICA DE LADRILLO O BLOQUE .....	210	5.45	CONTROL, MEDICION Y ABONO DE LAS INSTALACIONES DEL CT.....	217
5.17	MEDICION Y ABONO DE ENFOSCADOS.....	210	5.46	MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO. ....	218
5.18	MEDICION Y ABONO DE FORJADOS DE HORMIGÓN ARMADO .....	210	5.47	MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR	
5.19	MEDICION Y ABONO DE CARPINTERÍA METÁLICA .....	210	ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS. ....	218	
5.19.1	PUERTA DE ACERO.....	210	5.48	OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS. ....	218
5.19.2	VENTANAS DE ALUMINIO .....	210	5.49	ABONO DE OBRA INCOMPLETA.....	219
5.20	MEDICION Y ABONO DE CUBIERTAS .....	210	5.50	REVISIÓN DE PRECIOS. ....	219
5.21	MEDICION Y ABONO DE EQUIPOS DE IMPULSIÓN .....	211	5.51	MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO.....	219
			5.52	MATERIALES SOBREPANTES. ....	219

---

5.53	MEDICIÓN Y ABONO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD.....	219
------	---	-----

## **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

### **1 OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **1.1 OBJETO DEL PLIEGO**

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares establece el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, junto a lo indicado en el Cuadro de Precios y los Planos del Proyecto, definen los requisitos técnicos a cumplir en la ejecución de las obras que son objeto del presente proyecto con título: "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)".

Será de aplicación en estas obras cuanto se prescribe en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### **1.2 SITUACIÓN DE LAS OBRAS**

La zona incluida en la modernización supone una superficie neta de 41,77 ha pertenecientes al término municipal de Cenicero (La Rioja).

La zona regable queda delimitada por:

- Al norte, el río Ebro y la línea ferroviaria 01-700 Bilbao Abando Indalecio Prieto - Casetas
- Al este, una dificultad montañosa y parcelas de mayor cota
- Al sur, parcelas de cota más elevada y no incluidas en el presente proyecto
- Al oeste, el núcleo urbano del municipio de Cenicero

#### **1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Las actuaciones planteadas en el presente Proyecto consisten en la puesta en riego por aspersión y goteo de determinadas parcelas pertenecientes al T.M. de Cenicero, en la comarca de la Rioja Media, en la comunidad autónoma de La Rioja.

La modernización del regadío consiste, básicamente, en lo siguiente:

- Obra de toma en el Canal de la Margen Derecha del Najerilla, en las coordenadas X:

530.608 Y = 4.703.566 con una compuerta transversal en el propio cauce del canal.

- Tubería de llenado desde la obra de toma hasta la balsa inferior, de acero helicosoldado DN219 e=4,0 mm, de 33 m de longitud.
- Balsa pie de canal de 3.147 m<sup>3</sup>, a cota N.A.M.O.: 436,05 m.s.n.m.
- Estación bombeo junto a la balsa pie de canal, con 168 horas de funcionamiento por semana para llenado de la balsa elevada
- Tubería de impulsión de PEAD PN10 DN180-200-225, con una longitud de 820 m.
- Balsa elevada de 2.127 m<sup>3</sup>, a cota N.A.M.O.: 479,05 m.s.n.m.
- Red de riego por presión natural hasta hidrante (realizada íntegramente en PEAD), dimensionada para 41,77 ha y con una longitud de tuberías de 2.997 m.

La finalidad principal del proyecto es la modernización del riego actual de la superficie de cultivo de la Comunidad de Regantes, asegurando de esta forma las producciones en una zona de secano semiárido y mejorando la calidad de las cosechas mediante el manejo adecuado del riego. Otras consecuencias serán:

- Incremento de la calidad de vida del agricultor y del valor de la tierra.
- Fijación de la población e incremento de los puestos de trabajo.
- Fomento del emprendimiento y el rejuvenecimiento del sector agrario, ante la mayor tecnificación de los nuevos cultivos y sistemas de riego.

Este trabajo define finalmente la superficie a modernizar, comprobando que, por las modificaciones de las superficies de riego, no se establecen impedimentos o cambios de fondo que fueran importantes en la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental favorable.

#### **1.4 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS**

Los documentos que definen las obras objeto del Proyecto son, enumeradas por orden de prioridad: Cuadro de Precios, Pliego de Condiciones, Planos, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, Mediciones y Memoria.

A estos documentos iniciales hay que añadir:

- Los planos de obra complementarios o sustitutivos de los planos que hayan sido debidamente aprobados por la Dirección Facultativa.



- Las órdenes escritas emanadas de la Dirección Facultativa y reflejadas en el Libro de órdenes, que debe existir obligatoriamente en la obra.
- Lo mencionado en el Pliego y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo previsto en este último.
- Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en ellos, o que por su uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones. Dicho incremento de obra no supondrá modificación alguna en el Presupuesto ofertado por el Contratista en su oferta.

### **1.5 RÓTULOS INDICATIVOS**

La constructora encargada de ejecutar la obra deberá de colocar rótulos informativos de la obra de acuerdo con las instrucciones que a tal efecto curse el Promotor hasta un máximo de cuatro, entendiéndose que su importe está incluido dentro del presupuesto de la obra.

## 2 DISPOSICIONES TÉCNICAS DE CARÁCTER GENERAL

### 2.1 DISPOSICIONES VIGENTES

Serán de aplicación en las obras regidas por este PCTP las disposiciones, normas y reglamentos incluidos en los correspondientes capítulos.

Para la aplicación y cumplimiento de estas normas, así como para la interpretación de errores u omisiones contenidos en las mismas, se seguirá tanto por parte de la Contrata adjudicataria, como por la de la Dirección de las Obras, el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.

Además de lo especificado en el presente Pliego serán de aplicación en las obras regidas por este PCTP las siguientes disposiciones, normas y reglamentos en lo que resulte aplicable:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por el que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre (B.O.E. nº 257 de 26 de octubre de 2001), por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre (B.O.E. nº 40 de 16 de febrero de 1971).
- Normas UNE, de cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas, aprobadas por O.M. del 5 de Julio de 1967 y 11 de mayo de 1971 y las que en lo sucesivo se aprueben.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. Texto refundido de la Ley de Aguas modificado por el artículo 91 de la Ley 24/2001 de 27 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del Orden Social.
- Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica. Títulos II y III de la Ley de Aguas. Real Decreto 927/1988 de 29 de Julio (B.O.E. 31 de agosto de 1988), vigente en lo que no se oponga al texto refundido.

- Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (BOE» núm. 153, de 25 de junio de 2016)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE» núm. 234, de 30 de septiembre de 2015)
- Reglamento General de Carreteras (aprobado por Real Decreto 1812/94).
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Manual de Control de Fabricación y Puesta en Obra de Mezclas Bituminosas (MOPU 1978)
- Mezclas bituminosas porosas, MOPU, noviembre 1987.
- O.C. 301/89 T de 27 de abril sobre señalización de obras.
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado, 1980
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
- Decreto 39/2016, de 21 de octubre, por el que se aprueba el Plan Director de residuos de La Rioja 2016-2026
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. Orden de 31 de agosto de 1987 (B.O.E. de 18 de septiembre de 1987)
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02) (BOE núm. 244, de 11 de octubre de 2002).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua aprobada por O.M. de 28 de Julio de 1974 (B.O.E. nos. 236 y 237 de 2, 3 y 30 de octubre 1974)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (B.O.E. nº 228/86 del 23 de septiembre de 1986).
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 6/2017, de 8 de mayo, de Protección del Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de La Rioja.
- Ley 16/1985 de 25 de junio de Patrimonio Histórico Español.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Ley 7/2004, de 18 de octubre, de Patrimonio Cultural, Histórico y Artístico de La Rioja.
- Ley 4/2005, de 1 de junio, de Funcionamiento y Régimen Jurídico de la Administración Autónoma de La Rioja.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 23/1982, reguladora del Patrimonio Nacional.
- Real Decreto 64/1994 de 21 de enero por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 52 de 02/03/1994).
- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986 de 10 de enero de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 35 de 09/02/2002).
- Real Decreto 600/2011, de 29 de abril, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.
- Real Decreto 214/2014, de 28 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento para los servicios de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- Resolución de 29 de noviembre de 2001, de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del laudo arbitral de fecha 18 de octubre de 2001, dictado por don Tomás Sala Franco, en el conflicto derivado del proceso de sustitución negociada de la derogada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores
- Real Decreto 614/01, del 8 de junio (BOE nº 148 de 21 de junio de 2001), sobre Condiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido



- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares para los trabajadores (BOE 23/4/97).
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro de Energía según Real Decreto 724/1979 de 20 de febrero y modificación a dicho Reglamento según Real Decreto 1725/1984 de 18 de Julio (B.O.E de 25-9-84).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 20 de septiembre (B.O.E de 18-09-02) e Instrucciones Complementarias a dicho Reglamento (MIE-BT).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Normas UNESA
- Normas particulares de la Compañía Eléctrica suministradora.
- Normas INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la Comisión 16 sobre pinturas, barnices, etc.
- Recomendaciones y Normas de la Organización Internacional de Normalización (I.S.O.)
- Recomendaciones y Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (C.E.I.)
- Normas Tecnológicas de la Edificación (N.T.E.)
- Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo (M.O.P.U.)
- Métodos de ensayo de Laboratorio Central (M.O.P.U.)
- UNE 20406-5-523 (2004). Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: selección e instalación de materiales eléctricos. Sección 523: Intensidades máximas admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20460-7-712. Instalaciones eléctricas en edificios. Reglas para las instalaciones y emplazamientos especiales. Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (PV)
- UNE-HD 60364-7-712. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Reglas para las instalaciones y emplazamientos especiales. Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (PV)
- UNE 21302-826:2005 y IEC 60050-826. Vocabulario electrotécnico Internacional (VEI).
- UNE-EN 60439-1:2001 (1999) y A1:2005 (2004). Conjunto de aparata de baja tensión. Parte 1: Conjuntos en serie y conjuntos derivados de serie.
- IEC/TR 60755 (1983). Reglas generales para los dispositivos de protección con corriente diferencial residual. Modificación 2 (1992).
- UNE-EN 60904-3:1994 (1993) y IEC 60904-3 (1989). Dispositivos fotovoltaicos. Parte 3: fundamentos de medida de dispositivos solares fotovoltaicos (PV) de uso terrestre con datos de irradiancia espectral de referencia.
- Directivas Europeas de seguridad y compatibilidad electromagnética
- Especificaciones Técnicas para Sistemas de Riego Fotovoltaico editado por MASLOWATEN (Market uptake of an innovative irrigation Solution based on LOW WATER-ENERGY consumption)

#### MERCADO ELÉCTRICO

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.

- Norma UNE-EN 62466: Sistemas fotovoltaicos conectados a red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.
- Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Orden IET/931/2015, de 20 de mayo, por la que se modifica la Orden ITC/1522/2007, de 24 de mayo, por la que se establece la regulación de la garantía del origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia.
- Orden ETU/130/2017, de 17 de febrero, por la que se actualizan los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, a efectos de su aplicación al semiperiodo regulatorio que tiene su inicio el 1 de enero de 2017.

De todas las normas tendrá valor preferente en cada caso, la más restrictiva.

Todas las disposiciones anteriores se complementarán, si ha lugar, con las especificadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Y en general cuantas prescripciones figuren en Normas, Reglamentos, Pliegos e Instrucciones Oficiales que reglamenten la ejecución de las obras comprendidas en el "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MABAD-MAJA DE ARNEDO (LA RIOJA)".

## 2.2 DISPOSICIONES GENERALES

### 2.2.1 SUPERVISIÓN Y DIRECCIÓN DE OBRA

La Dirección, seguimiento, control y valoración de las obras objeto del proyecto, así como de las que corresponda a ampliaciones o modificaciones establecidas por la Administración, estará a cargo de una Dirección de Obra encabezada por un técnico titulado competente de la Administración que participará en la Dirección de Obra en la medida que lo crea conveniente.

Para poder cumplir con la máxima efectividad la misión que le sea encargada, la Dirección de Obra disfrutará de las más amplias facultades, pudiendo conocer y participar en todas aquellas previsiones o actuaciones que lleve a cabo el Contratista.

Serán base para el trabajo de la Dirección de Obra:

- Los planos del proyecto.
- El Pliego de Condiciones Técnicas.
- Los cuadros de precios.
- El precio y plazo de ejecución contratados.
- El Programa de trabajo formulado por el Contratista y aceptado por la Administración.
- Las modificaciones de obra establecidas por la Administración.
- Impulsar la ejecución de las obras por parte del Contratista.
- Asistir al Contratista para la interpretación de los documentos del Proyecto y fijación de detalles de la definición de las obras y de su ejecución para que se mantengan las condiciones de funcionalidad, estabilidad, seguridad y calidad previstas en el Proyecto.
- Formular con el Contratista el Acta de replanteo e inicio de las obras y tener presente que los replanteos de detalle se hagan debidamente por el mismo.
- Solicitar, aceptar o reparar si es necesario, los planos de obra que deben formular el Contratista.
- Solicitar, aceptar o reparar si es necesario, toda la documentación que, de acuerdo con aquello que establece este Pliego, lo que establece el Programa de Trabajo aceptado y, lo que determina las normativas que, partiendo de ellos, formule la propia Dirección de Obra, corresponda formular al Contratista a los efectos de programación

de detalle, control de calidad y seguimiento de la obra.

- Establecer las comprobaciones de los diferentes aspectos de la obra que se ejecute que estimen necesarios para tener pleno conocimiento y dar testimonio de si se cumplen o no con su definición y con las condiciones de ejecución y de obra prescritas.
- En caso de incumplimiento de la obra que se ejecuta con su definición o con las condiciones prescritas, ordenar al Contratista su substitución o corrección paralizando los trabajos si lo cree conveniente.
- Proponer las modificaciones de obra que impliquen modificación de actividades o que crea necesarias o convenientes.
- Informar de las propuestas de modificaciones de obra que formule el Contratista.
- Proponer la conveniencia de estudio y formulación, por parte del Contratista, de actualizaciones del programa de Trabajos inicialmente aceptado.
- Establecer con el Contratista documentación de constancia de características y condiciones de obras ocultas, antes de su ocultación.
- Establecer las valoraciones mensuales en el origen de la obra ejecutada.
- Establecer periódicamente informes sistemáticos y analíticos de la ejecución de la obra, de los resultados del control y del cumplimiento de los Programas, poniendo de manifiesto los problemas que la obra presenta o puede presentar y las medidas tomadas o que se propongan para evitarlos o minimizarlos.
- Preparación de la información de estado y condiciones de las obras, y de la valoración general de éstas, previamente a su recepción por la Administración.
- Recopilación de los planos y documentos definitivos de las obras tal y como se han ejecutados, para entregar a la Administración una vez acabados los trabajos.

El Contratista deberá actuar de acuerdo con las normas e instrucciones complementarias que de acuerdo con aquello que establece el Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto, le sean dictadas por la Dirección de Obra para la regulación de las relaciones entre ambos en aquello referente a las operaciones de control, valoración y en general, de información relacionadas con la ejecución de las obras.

Por otro lado, la Dirección de Obra podrá establecer normativas reguladoras de la documentación u otro tipo de información que deba formular o recibir el Contratista para facilitar la realización de las expresadas funciones, normativas que serán de obligado cumplimiento por el Contratista siempre que, si este lo requiere, sean previamente conformadas por la Administración.

El Contratista designará formalmente las personas de su organización que estén capacitadas y facultadas para tratar con la Dirección de Obra las diferentes materias objeto de las funciones de las mismas y en los diferentes niveles de responsabilidad, de tal manera que estén siempre presentes en la obra personas capacitadas y facultadas para decidir temas de los cuales la decisión por parte de la Dirección de Obra esté encargada a personas presentes en la obra, pudiendo entre unos y otros establecer documentación formal de constancia, conformidad u objeciones.

La Dirección de Obra podrá detener cualquier trabajo en curso de la realización que, a su baremo, no se ejecuten de acuerdo con las prescripciones contenidas en la documentación definitiva de las obras.

## **2.2.2 ADJUDICATARIO**

### **2.2.2.1 PERSONAL DEL ADJUDICATARIO**

El Adjudicatario facilitará al Director de Obra todo el personal y los medios auxiliares de que disponga en cada obra antes del inicio de los trabajos.

El Director de Obra, cuando por el buen funcionamiento de la obra lo estime necesario, exigirá al Adjudicatario el aumento o la substitución de la maquinaria, personal y/o medios auxiliares. El Adjudicatario estará obligado a su cumplimiento sin que pueda derivar ningún incremento económico ni modificación del plazo de ejecución. Esto se extiende con las mismas condiciones a cualquier parte de la obra que esté subcontratada.

### **2.2.2.2 SUBCONTRATAS**

Ninguna parte de la obra contratada por el Adjudicatario, podrá a su vez ser subcontratada sin la autorización expresa del Director de Obra y comunicación previa al Supervisor de Obra.



Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito y acompañarse con un testimonio que acredite que la organización que se debe encargar de la realización de los trabajos objeto del subcontrato, está capacitada y equipada para su ejecución, y adjuntando la documentación técnica que, a juicio del Supervisor y del Director de Obra, sea necesaria para garantizar la ejecución y calidad exigida en este Pliego.

El Director de Obra tendrá una relación completa, facilitada por el Adjudicatario, de todos y cada uno de los subcontratos que han trabajado, trabajan o pueden trabajar en las obras objeto de este Pliego.

La aceptación del subcontrato no rebajará al Adjudicatario de su responsabilidad contractual.

Se estará sujeto, además, a todas aquellas cláusulas administrativas particulares que se establecen en el contrato.

Igualmente, y a juicio del Director de Obra, se facilitará al subcontratista la información que se estime necesaria en relación a las condiciones de ejecución, medición, abono y control de calidad de las obras objeto de este Pliego, comunicándolo al Adjudicatario sin que sea necesaria la aprobación de este.

#### 2.2.2.3 SUMINISTROS INDUSTRIALES

Todas y cada uno de los pedidos realizados a los diferentes industriales deberán ser aprobados por la Dirección de Obra. Para tal efecto, y previo a la contratación, se deberá facilitar el documento de pedido donde figurará, entre otros:

- Especificaciones técnicas generales.
- Especificaciones técnicas particulares.
- Materiales de construcción.
- Sistemas de protección contra la corrosión.
- Pruebas en fábrica.
- Documentación técnica del fabricante (Catálogo de los productos suministrados, despiece de estos, instrucciones de montaje y de mantenimiento, etc.) (3 copias).

#### GARANTÍAS

El Adjudicatario presentará a la Dirección de Obra varias propuestas que cumplen las especificaciones del proyecto para que pueda seleccionar la más adecuada.

Todos y cada uno de los industriales suministradores en esta obra deberá presentar un documento acreditativo de las características del material suministrado, de la idoneidad de las condiciones de instalación de sus productos, comprometiéndose a realizar el número de visitas a obra que estime necesarias para poder certificar que el instalador, homologado por este, cumple las prescripciones exigidas al material suministrado.

Tanto el fabricante como el instalador de los productos suministrados en la obra, garantizarán la calidad de su producto como la instalación de este, respectivamente, delante de cualquier defecto de fabricación o instalación durante un plazo no inferior a 10 (DIEZ) años, haciéndose cargo de los gastos originados por la sustitución, total o parcial, o modificación del producto defectuoso.

El no cumplimiento del procedimiento anterior podrá comportar la no aceptación del producto suministrado y en casos excepcionales, la penalización de hasta 50 (CINCUENTA) por ciento del importe de ejecución material del producto suministrado.

El Adjudicatario estará obligado a presentar las diferentes certificaciones de calidad de los suministradores, certificaciones que se verificarán presentando copia del documento acreditativo expedido por el organismo competente, ya sea LGAI, AENOR, Bureau Veritas o Lloyd's Register, y donde figurará explícitamente la norma que cumple el producto suministrado. Por otro lado, también se valorará positivamente la posesión de la certificación de calidad como empresa.

Por lo que hace referencia al material suministrado, se detallarán los complementos y las opciones posibles de cada uno de ellos con el detalle de la funcionalidad de cada una de ellas.

#### **2.2.3 MATERIALES**

##### 2.2.3.1 CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que sean adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración u otras características citadas en algún documento del proyecto y se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo. El Ingeniero Director podrá rechazar su suministro por firma que no ofrezca las adecuadas garantías.

#### 2.2.3.2 NORMAS OFICIALES

Los materiales que queden incorporados en la obra y para los que existan normas oficiales establecidas en relación con su utilización en las Obras Públicas, deberán cumplir con las normas vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, excluyendo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convenga de mutuo acuerdo.

#### 2.2.3.3 CONTROL DE CALIDAD

El Adjudicatario presentará, para su aprobación, un Plan de Autocontrol de la Calidad (P.A.C.) con un Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.). Aprobado este por el Supervisor y por el Director de Obra, pasará a ser contractual. Este P.A.C. deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el contrato y en el presente Pliego, debiéndolo llevar a cabo el Adjudicatario bajo su responsabilidad y su cargo.

#### 2.2.3.4 EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES Y SUMINISTROS INDUSTRIALES

No se procederá a la utilización de los materiales ni suministros industriales sin que antes sean examinados y aceptados por el Director de Obra, o persona a quien delegue, según los P.A. C. y P.P.I.

Las pruebas y ensayos ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa al Director de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.

El Adjudicatario deberá suministrar a los laboratorios, y a su cargo, una cantidad suficiente de material para ensayar.

El Adjudicatario tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenamiento o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que se pueda asegurar el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su uso en obra y de tal forma que se aseguren el mantenimiento de sus características y aptitudes para su utilización en la obra.

En el caso de que los materiales no fuesen de la calidad prescrita en el Pliego, o no tuvieran la preparación exigida, o cuando por falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su uso, el Supervisor de Obra o el Director de Obra dará orden al Adjudicatario para que, a su cargo, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra. Los gastos irán a cargo del Adjudicatario.

En los casos de prefabricados, materiales industriales, etc., la fabricación, almacenamiento, etc., de los cuales esté fuera del ámbito de la obra, el control de la calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de fabricación.

#### 2.2.3.5 MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES

Cuando los materiales no satisfagan aquello que para cada uno en particular determina este Pliego, el Adjudicatario se atenderá a aquello que determine el Supervisor de Obra y el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes:

##### 2.2.3.5.1 *MATERIALES COLOCADOS EN OBRA (O SEMIELABORADOS)*

Si algunos materiales colocados en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará a la Supervisión de Obra y al Adjudicatario indicando si estas unidades de obra pueden ser aceptables, aunque defectuosas o penalizables, o se deben demoler, suprimir o retirar.

El Adjudicatario podrá en todo momento retirar o demoler por su cuenta las mencionadas unidades de obra, siempre dentro de los términos fijados en el contrato, si no está conforme con la penalización impuesta.

#### 2.2.3.5.2 MATERIALES ACOPIADOS

Si algunos materiales acopiados no cumplen las especificaciones, el Director de Obra lo notificará a la Dirección de Obra y al Adjudicatario, concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado este plazo, los materiales no fuesen retirados, el Supervisor de Obra o el Director de Obra puede ordenar a terceros su retirada a cargo del Adjudicatario.

#### 2.2.3.6 CUADRO DE PRECIOS

Todos los precios unitarios a los que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación, colocación, uso, pruebas y ensayos de todos los materiales precisos para la ejecución de las unidades de obra correspondientes hasta la correcta finalización de las mismas, sacando expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

Igualmente se entenderá que estos precios unitarios comprenden todos los gastos de maquinaria, transporte, mano de obra, medios auxiliares, accesorios, materiales y todas las operaciones directas precisas para la correcta ejecución, finalización y puesta en servicio de las unidades de obra, sacando expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

De la misma forma se consideran incluidos todos gastos ocasionados por la conservación y mantenimiento hasta el cumplimiento del plazo de garantía.

El Adjudicatario no podrá reclamar que se introduzca ninguna modificación en los precios mencionados bajo ningún concepto ni pretexto de error u omisión.

Los precios señalados en el Cuadro de Precios núm. 2, serán de aplicación única y exclusivamente en el supuesto de que sea necesario efectuar el abono de obras incompletas, cuando por rescisión u otros motivos no se lleguen a concluir las contratadas. El Adjudicatario no podrá permitir la valoración de las mismas mediante una descomposición diferente de la establecida en el mencionado cuadro.

Lo posibles errores u omisiones a la descomposición que figura en el Cuadro de Precios núm. 2, no pueden servir de base al Adjudicatario para reclamar ninguna modificación de los precios señalados con letra en el Cuadro de Precios núm. 1.

#### 2.2.3.7 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

La Justificación de Precios que figurará en los proyectos recogerá la descomposición en mano de obra, materiales y maquinaria de los precios que figuren en los Cuadros de Precios ofertados por el Adjudicatario.

En ningún caso el Adjudicatario tendrá derecho a reclamación por variación en número y calificación de la mano de obra utilizada, por variación en cantidad y calidad de los materiales a utilizar para la correcta ejecución de las obras de los proyectos aprobados en baso a aquello especificado en el contrato y en este Pliego y con las normas dictadas por el Director de Obra, incluyendo las posibles omisiones que se hayan cometido, y por variación en tipo y número de maquinaria a utilizar para la ejecución de las diferentes unidades de obra.

Se entiende incluidas en ésta los gastos de suministro, manipulación, colocación, uso, pruebas y ensayos de todos los materiales precisos para la ejecución de las unidades de obra correspondientes hasta la correcta finalización de las mismas, sacando que expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

También se entenderá que esta Justificación comprende todos los gastos de maquinaria, transporte, mano de obra, medios auxiliares, accesorios, materiales y todas las operaciones directas precisas para la correcta ejecución, finalización y puesta en servicio de las unidades de obra, sacando que expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

De la misma forma se consideran incluidos todos los gastos ocasionados por la conservación y mantenimiento hasta el cumplimiento del plazo de garantía.

El Adjudicatario no podrá reclamar que se introduzca ninguna modificación en los mencionados precios bajo ningún concepto ni pretexto de error u omisión.

Los posibles errores u omisiones en la Justificación de Precios que figura en el proyecto, no pueden servir de base al Adjudicatario para reclamar ninguna modificación de los precios señalados con letra en el Cuadro de Precios núm. 1.



## 2.3 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

### 2.3.1 PROGRAMA DE TRABAJOS

El Adjudicatario deberá desarrollar el programa de trabajos de acuerdo con aquello especificado en el contrato.

La programación deberá especificar los plazos parciales y la fecha de finalización de las diferentes actividades, de forma que sea compatible con el plazo total de ejecución. También reflejará las fechas de inicio y final de las obras elementales sujetas a plazos parciales de finalización. Esta programación deberá presentarse antes del inicio de las obras.

El Programa de Trabajos también contará con:

- La descripción detallada del modo que se ejecutarán las diversas partes de la obra, definiendo con criterios constructivos las actividades, ataduras entre actividades y duración que formarán el programa de trabajo.
- Anteproyecto de las instalaciones, medios auxiliares y obras provisionales, incluidos caminos de servicio, oficinas de obra, alojamientos, almacenamientos, silos, etc. Y justificación de su capacidad para asegurar el cumplimiento del programa.
- Relación de la maquinaria que se utilizará, sus características, donde se encuentra cada máquina en el momento de formular el programa y la fecha en que estará en la obra, así como la justificación de aquellas características para realizar, en cuanto a condiciones, las unidades de obra en las cuales se deban utilizar y las capacidades para asegurar el cumplimiento del programa.
- Organización del personal que se destina a la ejecución de la obra, expresando donde se encuentra el personal superior, medio y especialista cuando se formule el programa y las fechas en que se encuentra en la obra.
- Procedencia que se propone para los materiales a utilizar en la obra, ritmos mensuales de suministros, previsión de la situación y cuantía de los almacenamientos.
- Relación de servicios que resultaran afectados por las obras y previsiones tanto para su reposición como para la obtención, si es necesario, de las licencias necesarias.
- Programa temporal de ejecución de cada una de las unidades que comportan la obra, estableciendo el presupuesto de obra que cada mes se concretará, y teniendo en

cuenta explícitamente los condicionamientos que para la ejecución de cada unidad representan los otros, así como otras particularidades no comprendidas en estas.

- Valoración mensual y acumulada de cada una de las actividades programadas y del conjunto de la obra.
- El Adjudicatario se someterá, tanto en la redacción de los programas de trabajo generales como a parciales de detalle, a las normas e instrucciones que le dicte el Director de Obra.
- El Adjudicatario presentará igualmente, una relación completa de los servicios y materiales que se comprometa a utilizar en cada una de las etapas del plan de obra. Los medios propuestos y aceptados por el Director de Obra quedarán adscritos a las obras, y no podrán ser retirados por el Adjudicatario sin autorización expresa del Director de Obra.
- La aceptación del Plan y la disposición de los medios propuestos, no implicará ninguna excepción de responsabilidad por parte del Adjudicatario en caso de incumplimiento de los plazos totales o parciales convenidos.
- Cuando las obras afecten a las instalaciones de abastecimiento de agua a poblaciones, granjas, etc., en el programa de trabajos se contemplarán todos los trabajos e instalaciones necesarias para garantizar en todo momento el suministro de agua potable a los mencionados núcleos, estructurándose las diferentes tareas de forma que el suministro se garantice.

### 2.3.2 REPLANTEO. ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Con anterioridad al inicio de las obras, el Contratista, conjuntamente con la Dirección de Obra, procederán a la comprobación de las bases de replanteo y puntos fijos de referencia que conste en el Proyecto, levantándose Acta de los resultados.

En el acta se hará constar que, tal y como establecen las bases del concurso y cláusulas contractuales, el Contratista, previamente a la formulación de su oferta, tomó datos sobre el terreno para comprobar la correspondencia de las obras definidas en el Proyecto con la forma y características del citado terreno. En caso de que se hubiera apreciado alguna discrepancia se comprobará y se hará constar en el Acta con carácter de información para la posterior formulación de planos de obra.

A partir de las bases y puntos de referencia comprobados se plantearán los límites de las obras a ejecutar que, por sí mismos o por motivo de su ejecución puedan afectar terrenos exteriores a la zona de dominio o servicios existentes.

Estas afecciones se harán constar en el Acta, a efectos de tenerlos en cuenta, conjuntamente con los compromisos sobre servicios y terrenos afectados.

Corresponderá al Contratista la ejecución de los replanteos necesarios para llevar a cabo la obra. El Contratista informará a la Dirección de Obra de la manera y fechas en que programe llevarlos a cabo. La Dirección de Obra podrá hacerle recomendaciones al respecto y, en caso de que los métodos o tiempos de ejecución den lugar a errores en las obras, prescribir correctamente la forma y tiempo de ejecutarlos.

Será obligación del Contratista verificar la altimetría del terreno y de las obras e instalaciones con las que sea necesario conectar, antes de empezar los cortes de obra correspondientes, con la finalidad de que no derive ninguna alteración de la lámina de agua prevista debido a disconformidades de altimetría no detectadas. Esta verificación será a su cargo.

La Dirección de Obra hará, siempre que lo crea oportuno, comprobaciones de los replanteos efectuados.

### **2.3.3 INICIO DE LAS OBRAS**

El inicio de las obras vendrá fechado en el contrato. Desde el día siguiente se efectuará el cómputo de tiempos de todos aquellos efectos del contrato que, en cualquier medida, dependan de un plazo a contar desde el comienzo de las obras y con las excepciones que se puedan recoger en el acta de replanteo.

### **2.3.4 PUBLICIDAD DE LA OBRA**

El contratista estará obligado a colocar a sus expensas, de forma bien visible, un máximo de dos carteles anunciadores donde se indique la información que determine el Director de las Obras.

La colocación de cualquier otro cartel anunciador del contratista o de sus suministradores y su contenido deberá ser aprobados por el Director de las Obras.

### **2.3.5 FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS**

Al margen de lo que se estipule en la cláusula del contrato y de los datos que en él se fijen definitivamente, en las obras que afecten a las infraestructuras de riego existentes y en uso, el Adjudicatario deberá contar como período para ejecutar las obras, el comprendido entre el quince de octubre y el uno de marzo, además de atenerse a las exigencias de las entidades propietarias de las infraestructuras que pudieran limitar más el periodo de actuación. Las obras complementarias y los acabados podrán finalizarse con posterioridad a la fecha mencionada.

El no cumplimiento de estas condiciones, en particular del retraso en el inicio de la campaña de riego o afecciones al normal suministro, se derivarán en las correspondientes penalizaciones fijadas en el contrato.

La ejecución de las obras que afecten a tuberías e instalaciones de abastecimiento a núcleos de población, se realizará de forma que siempre resulte garantizado el suministro de agua potable a los mencionados núcleos.

### **2.3.6 PLANOS Y DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE LA OBRA**

Una vez efectuado el replanteo y los trabajos necesarios para un perfecto conocimiento de la zona y características del terreno y materiales, el Adjudicatario formulará los planos detallados de ejecución que el Director de Obra crea convenientes, justificando adecuadamente las disposiciones y dimensiones que figuren en estos según los planos del proyecto constructivo, los resultados de los replanteos, trabajos y ensayos realizados, los pliegos de condiciones y los reglamentos vigentes. Estos planos deberán de formularse con suficiente anticipación, fijada por el Director de Obra, a la fecha programada por la ejecución de la parte de obra a que se refieran y estar aprobados por el Director de Obra, que igualmente, señalará al Adjudicatario el formato y disposición en el que debe establecerlos. Al formular estos planos se justificarán adecuadamente las disposiciones adoptadas.

Así mismo, el Contratista quedará obligado a presentar mensualmente dos copias en color tamaño 13x18 cm. de un mínimo de 20 fotografías de cada una de las partes más significativas de las obras. El coste de dicho reportaje fotográfico correrá a expensas del Contratista.

### **2.3.7 MODIFICACIONES DE LAS OBRAS**

El Adjudicatario estará obligado, cuando según el Director de Obra fuera imprescindible, a introducir las modificaciones que sean necesarias para que se mantengan las condiciones de estabilidad, seguridad y calidad previstas en el proyecto, sin otra modificación en el precio, en el plazo total y en los parciales de ejecución de las obras.

Por su parte el Adjudicatario podrá proponer también modificaciones, debidamente justificadas, sobre la obra proyectada, el Director de Obra que, según la importancia de éstas, resolverá directamente o lo comunicará a la Supervisión de Obra para la adopción del acuerdo que sea necesario. Esta petición tampoco dará derecho al Adjudicatario a ninguna modificación sobre el programa de ejecución de las obras.

Al cursar la propuesta citada en el apartado anterior, el Adjudicatario deberá señalar el plazo dentro del cual precisa recibir la respuesta para que no se vea afectado el programa de trabajos. La no contestación dentro del citado plazo, se entenderá en todo caso como la denegación a la petición formulada.

### **2.3.8 CONTROL DE CALIDAD**

El Director de Obra tiene la facultad para realizar los reconocimientos, comprobaciones y ensayos que crea necesarios en cualquier momento, debiendo el Adjudicatario de ofrecerle la asistencia humana y material necesaria para tal efecto. Los gastos de la asistencia no serán de abono especial.

Igualmente, la Administración podrá realizar el contraste del P.A.C. de acuerdo a aquello especificado en el contrato.

Cuando el Adjudicatario ejecute obras que resultasen defectuosas en geometría y/o calidad, según los materiales o métodos de trabajo utilizados, el Supervisor de Obra o el Director de Obra apreciará la posibilidad o no de corregirlas y en función de ello dispondrá.

Las medidas a adoptar para proceder a la corrección de las corregibles, dentro del plazo que se señale.

Las incorregibles, donde la discrepancia entre características obtenidas y especificadas no comprometa los requisitos técnicos o la funcionalidad de las obras, serán tratadas a criterio del

Supervisor de Obra o del Director de Obra, como defectuosos aceptados previos acuerdos con el Adjudicatario, con una penalización económica.

Las incorregibles en las que queden comprometidos los requisitos técnicos o la funcionalidad de las obras, serán derivadas y reconstruidas a cargo del Adjudicatario, dentro del plazo que se señale.

Todas estas obras no serán de abono hasta encontrarse en las condiciones especificadas, y en caso de no ser reconstruidas en el plazo concedido, la Administración podrá encargar su arreglo a terceros, a cargo del Adjudicatario.

El Supervisor de Obra y el Director de Obra podrán, durante el curso de las obras o previamente a la recepción provisional de éstas, realizar cuantas pruebas crea necesarias para comprobar el cumplimiento de las condiciones y el adecuado comportamiento de la obra ejecutada.

Estas pruebas se realizarán siempre en presencia del Adjudicatario que, por su parte, está obligado a dar cuantas facilidades se necesiten para su correcta realización y a poner a disposición los medios auxiliares y personales necesarios a tal efecto.

De las pruebas que se realicen se levantará Acta, que se tendrá presente para la recepción de la obra.

### **2.3.9 ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE TRABAJO**

Durante la ejecución de las obras, el Adjudicatario deberá actualizar el programa establecido en la contratación, siempre que, por modificación de las obras, modificaciones en las secuencias o procesos y/o retrasos en la realización de los trabajos, de acuerdo con el contrato firmado, teniendo la Dirección de Obra la facultad de prescribir al Adjudicatario la formulación de estos programas actualizados y participar en su redacción.

A parte de esto, el Adjudicatario deberá establecer periódicamente los programas parciales de detalle de ejecución que el Director de obra crea convenientes.

El seguimiento se realizará conjuntamente entre el Director de Obra y el Adjudicatario, con información semanal que refleje el ritmo de los trabajos.



El Adjudicatario se someterá, tanto en la redacción de los programas de trabajos generales como parciales de detalle, a las normas e instrucciones que le dicte el Director de Obra.

### **2.3.10 INTERRUPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Cuando las obras iniciales deban ser interrumpidas por un tiempo determinado o indefinido, se comunicará al Director de Obra de la misma forma que se le comunicó al inicio de las mismas.

Es obligación del Adjudicatario, durante la interrupción de los trabajos en la obra, retirar todos aquellos marcos o elementos de construcción que supongan un peligro o estorbo a terceras personas.

### **2.3.11 REANUDACIÓN DE LOS TRABAJOS**

A la reanudación de los trabajos en la obra, esta circunstancia deberá ser comunicada al Director de Obra de manera oficial, por lo que se entiende que éste no se hace responsable de aquellas obras o partes de obra que se ejecutasen sin su conocimiento, y que no está obligado a tener conocimiento de la reanimación imprevista de los trabajos de cualquiera de sus obras que se encuentren paralizadas.

### **2.3.12 MEDIOS DEL ADJUDICATARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El Adjudicatario está obligado a tener en la obra el equipo de personal directivo, técnico, auxiliar y operario que resulte de la documentación de la adjudicación y que quede establecido en el programa de trabajos. Designará de la misma manera, las personas que asuman, por su parte, la dirección de los trabajos que, necesariamente, deberán residir en las proximidades de las obras y tener facultades para resolver cuantas dudas dependan del Director de Obra, teniendo siempre que dar cuenta a ésta para poder ausentarse de la zona de obras.

Tanto la idoneidad de las personas que constituyen este grupo directivo, como su organización jerárquica y especificación de funciones, será responsabilidad del Adjudicatario.

La Administración, partiendo de aquello prescrito en el contrato, tendrá en todo momento la facultad de exigir al Adjudicatario la substitución de cualquier persona o personas adscritas a ésta, sin la obligación de responder de ninguno de los daños que al Adjudicatario pudiera causar el ejercicio de esta facultad.

De la maquinaria que de acuerdo al programa de trabajos se haya comprometido a tener en la obra, no podrá el Adjudicatario disponer de ella para la ejecución de otros trabajos, ni retirarla de la zona de las obras, excepto expresa autorización del Director de Obra.

### **2.3.13 PRODUCTOS INDUSTRIALES PARA EL USO DE LA OBRA**

El Adjudicatario incluirá en el P.A.C. y en el P.P.I. la relación de los materiales, productos, etc. que prevea utilizar en cada obra, así como la relación de industriales, suministradores y/o subcontratistas.

Antes del uso en la obra de cualquier material, deberá estar sometido a la aprobación del Director de Obra quien, mediante las oportunas pruebas o ensayos, decidirá su admisión o rechazo.

Las posibles modificaciones que respecto a la oferta presentada se puedan producir, se comunicaran a la Administración para su aprobación.

### **2.3.14 RETIRADA DE LOS MATERIALES NO UTILIZADOS EN OBRA**

A medida que se realicen los trabajos, el Adjudicatario deberá proceder de forma eficiente y por su cuenta, a la policía de la obra y a la retirada de los materiales acopiados que ya no se utilicen.

En caso de materiales rechazados, el Adjudicatario está obligado a retirarlos fuera de las obras, sin derecho a indemnización por ningún concepto.

Pasados quince (15) días a partir de la orden de retirada del material rechazado, y no habiéndose llevado a cabo ésta, el material pasará a pertenecer a la propiedad de la Propiedad, sin que por ello se pueda exigir indemnización alguna del Adjudicatario.

### **2.3.15 NORMAS Y PRECAUCIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

La dirección ejecutiva de las obras corresponde al Adjudicatario, que deberá disponer del equipo necesario y que será responsable de la ejecución material de las obras previstas y de los trabajos necesarios para realizarlas, así como de las consecuencias imputables a su ejecución. En particular se tendrá especial cuidado y precaución cuando coincidan condiciones climatológicas adversas, ya que los daños derivados de estas circunstancias deberán ser reparados a su cargo.

En el caso de lluvias, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje, sin que se produzcan erosiones, deslizamientos o desperfectos.

En caso de helada el Adjudicatario protegerá todas las zonas que pudiesen quedar perjudicadas por los efectos de la misma, suspendiendo la ejecución de los trabajos que no puedan ser desarrollados en condiciones normales de calidad (hormigonado, movimiento de tierras, etc.).

Las partes dañadas de las obras se levantarán y reconstruirán a su cargo.

El Adjudicatario debe tener muy presente que una climatología adversa, debido a las características particulares de estas obras y de los materiales que se encuentran a lo largo de la traza, puede tener consecuencias muy negativas en el ritmo de ejecución. Por ello desde el primer día, deberán extremar las precauciones para garantizar el cumplimiento de los plazos fijados y se deberá disponer de los medios y personal necesarios para hacer frente a estas circunstancias adversas.

Los materiales necesarios para las obras de este proyecto, deberán instalarse en parcelas fuera de las obras y de forma que permitan su fácil reconocimiento y medición. La Administración no se compromete a facilitar las parcelas que sean necesarias.

Las ocupaciones temporales previstas para este tipo de obras son especialmente sensibles a la cantidad y calidad de los daños producidos, así como al tiempo que duren. Es responsabilidad del Adjudicatario minimizarlas en todos aquellos aspectos con una correcta ejecución de los trabajos.

### **2.3.16 MANTENIMIENTO Y REGULACIÓN DEL TRÁNSITO DURANTE LAS OBRAS**

El Adjudicatario será responsable de mantener en los máximos niveles de seguridad el acceso de los vehículos al corte de trabajo de la red viaria, así como la incorporación de vehículos a la misma. Por todo ello, está a disposición de aquello que establezcan los organismos, instituciones y poderes públicos con competencia y jurisdicción sobre el tránsito.

### **2.3.17 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS**

El Adjudicatario deberá cumplir todas aquellas disposiciones que se encuentren vigentes en materia de seguridad y salud en el trabajo, y todas aquellas normas de buena práctica que sean aplicables en estas materias

De acuerdo con el artículo 4t. del Real Decreto 555/1986 de 21.02.86 (BOE 21.03.86), el Adjudicatario deberá elaborar un "Plan de seguridad y salud" en el cual se desarrolle y adapte el estudio de seguridad y salud contenido en el proyecto, a las circunstancias físicas, de medios y métodos en los que se ejecuten los trabajos. Este Plan, previo conocimiento del Coordinador de seguridad y salud o del Director de Obra y aprobación por la Autoridad competente, se remitirá al Vigilante de seguridad y al Comité de seguridad y salud (o a los representantes de los trabajadores).

Es obligación del Adjudicatario cumplimentar las previsiones de los artículos 5º, 6º (último párrafo) y 8º de este Decreto.

El Adjudicatario estará obligado a cumplir todo aquello especificado por el Coordinador de Seguridad y Salud por lo que hace referencia a la seguridad y salud en el trabajo, sin que comporte ningún incremento económico añadido al plan de seguridad y salud presentado y aprobado.

El aumento del importe de los trabajos correspondientes a las obras objeto de este Pliego no comportará un aumento del importe del plan de seguridad y salud.

El Adjudicatario dispondrá, a su cargo, las instalaciones sanitarias prescritas por la legislación vigente.

Será también a su cargo la dotación de personal sanitario suficiente en calidad y número.

El Adjudicatario de las obras, estará obligado a la señalización de las mismas, tanto diurna como nocturna, de acuerdo con las reglamentaciones vigentes y las instrucciones del Director de Obra.

Tanto las señales como su utilización y mantenimiento serán con cargo al Adjudicatario.

El Adjudicatario deberá atender a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de la propagación de los mismos, aun cuando fueran necesarios para la ejecución de las obras, y de los daños y perjuicios que se puedan producir.

### **2.3.18 AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE**

El Adjudicatario adoptará en todas las tareas que realice las medidas necesarias para las afecciones al medio ambiente sean mínimas. Así, en la explotación de canteras, graveras y préstamos tendrá establecido un plan de regeneración de terrenos, las plantas fabricantes de hormigones hidráulicos o mezclas asfálticas, dispondrán de los elementos adecuados para evitar las fugas de cemento o polvo mineral a la atmósfera, y de cemento, aditivos y ligantes a las aguas superficiales o subterráneas, los movimientos dentro de la zona de obra se producirán de manera que solamente afecte la vegetación existente en aquello estrictamente necesario para la implantación de los mismos, toda la maquinaria utilizada dispondrá de silenciadores para rebajar la polución fónica.

El Adjudicatario será responsable único de las agresiones que, en el sentido antes apuntado y cualquier otro difícilmente identificable en este momento, produjera al medio ambiente, debiendo cambiar los medios y métodos utilizados y reparar los daños causados siguiendo las órdenes del Director de Obra o de los organismos institucionales competentes en la materia.

El Adjudicatario está obligado a facilitar las tareas de corrección medioambientales, como plantaciones, hidrosembrosos y otras, aunque estas no estuvieran contratadas, permitiendo el acceso al lugar de trabajo y dejando accesos suficientes para su realización.

### **2.3.19 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO**

La ejecución de unidades de obra cuyas especificaciones no figuren en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3 y modificaciones actualizadas), con las Normas indicadas en el apartado 100.3. del presente Pliego, o con lo que ordenase el Director, dentro de la buena práctica para obras similares.

### **2.3.20 INFORMACIÓN A PREPARAR POR EL ADJUDICATARIO**

El Adjudicatario deberá preparar mensualmente para su remisión a la Administración informes sobre los trabajos de proyecto, programación y seguimiento que le sean encomendados.

Las normas sobre el contenido, forma y datos para la entrega de esta documentación vendrán fichadas por el Supervisor de Obra.

Será, de la misma manera, obligación del Adjudicatario dejar constancia formal de los datos básicos de la forma del terreno que obligatoriamente deberá tomar antes del inicio de las obras, así como las de definición de aquellas actividades o partes de obra que deban quedar ocultas.

Esto último estará, además, debidamente comprobado y conformado por el Director de Obra previamente a su ocultación.

Toda esta documentación servirá de base para la confección del proyecto "As Built" o "Estudio de dimensiones y características de la obra ejecutada", a redactar por el Adjudicatario.

La Supervisión de Obra no se hace responsable del abono de actividades para las que no exista comprobación formal de la obra oculta y, en todo caso, se reserva el derecho de que cualquier gasto que comporte la comprobación de estar ejecutadas, sea a cargo del Adjudicatario.

### **2.3.21 NORMAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

Una vez acabadas las obras, se someterán las pruebas de estanqueidad, presión, resistencia y funcionamiento, de acuerdo con las especificaciones y normas vigentes. Todas estas pruebas irán a cargo del Adjudicatario.

Una vez acabada la prueba general, se procederá a la puesta en marcha de instalaciones sin interrupciones durante dos meses, a partir de los cuales se procederá a la recepción provisional de las obras.

La recepción de las obras se llevará a cabo de acuerdo con lo que se dispone en el contrato entre la Administración y el Adjudicatario.

Después del periodo de pruebas y a partir de la fecha de la posterior recepción provisional, se contabilizará el plazo de garantía, fijado inicialmente en dos (2) años, al final de los cuales se procederá a la recepción definitiva.



## **2.4 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA**

### **2.4.1 OBLIGACIONES SOCIALES**

La Administración podrá exigir durante la ejecución de la obra los comprobantes en los que se indique que la contrata se encuentra al corriente de los pagos relacionados a Seguros Sociales, Accidentes, Régimen Fiscal, etc.

La inexistencia de estos comprobantes podrá dar lugar a la propuesta de rescisión con pérdida de confianza.

### **2.4.2 PERMISOS Y LICENCIAS**

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

### **2.4.3 INDEMNIZACIONES**

Irán a cargo del Contratista las indemnizaciones ocasionadas por perjuicios a terceros, por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados a bienes para la obertura de zanjas o reposición de márgenes, habilitación o arreglo de caminos, talleres, depósitos de maquinaria y materiales, accidentes en vertederos y todas las operaciones que requieran la ejecución de las obras, tanto si se derivan de una actuación normal como si existe culpabilidad o negligencia por parte del Contratista. Quedan excluidos los supuestos en los que estas indemnizaciones queden expresamente asumidas por la Administración en el presente proyecto.

El Contratista estará obligado a reponer los elementos de calles y carreteras y en particular las señalizaciones verticales dañadas o suprimidas durante la ejecución de las obras, siendo a cargo del Contratista el abono de estos trabajos.

Se tendrá en cuenta que la ejecución de las obras permitirá en todo momento el mantenimiento del tráfico, así como de los servicios de paso por los caminos existentes, no siendo motivo de abono las posibles obras que sean necesaria ejecutar para el cumplimiento del mencionado requerimiento.

En este mismo sentido irán a cargo del Contratista las indemnizaciones originadas por el abono directo o ejecución de la reposición de pavimentos, arreglos de caminos, etc., que han

sido deteriorados como consecuencia del tráfico originado por las obras con la finalidad de restituir la red viaria existente a su primitivo estado.

Irán a cargo del Contratista las indemnizaciones derivadas de un retraso en las obras de acuerdo con aquello especificado en el contrato.

También irán a cargo del Contratista las posibles indemnizaciones derivadas de un aumento de las ocupaciones temporales previstas. Es evidente, y así se debe prever que la minimización en el tiempo de las ocupaciones temporales con la aplicación de un estricto control en la ejecución de las obras por parte del mismo Contratista reducirá las molestias que una obra de este tipo origina. En caso de que esta norma de buena práctica no se cumpliera, el Director de Obra ordenará la ejecución de los trabajos necesarios para la corrección de estas deficiencias, siendo el coste derivado de éstas a cargo del Contratista.

### **2.4.4 SANCIONES POR INCUMPLIMIENTOS CONTRACTUALES**

La Administración tendrá derecho a aplicar y percibir las penalizaciones fijadas en el contrato, así como la cantidad, entre las que se incluirán, sin que la siguiente relación tenga carácter limitativo:

- Defecto de calidad de la obra ejecutada.
- Deficiencias y/o retrasos en la información
- Incumplimientos en los plazos parciales y/o globales

### **2.4.5 LOCALIZACIÓN DE OBJETOS**

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo comunicar inmediatamente al Director de Obra y ponerlos bajo su custodia.

### **2.4.6 CONTAMINACIÓN**

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos y posibles acuíferos por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

#### **2.4.7 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN**

El Adjudicatario estará obligado a la conservación, mantenimiento y reparación de las obras hasta ser recibidas provisionalmente, siendo esta conservación a su cargo.

#### **2.4.8 PERÍODO DE GARANTÍA**

El periodo de garantía comenzará a contar desde el día siguiente a la recepción de las obras.

El Adjudicatario está obligado a la conservación y mantenimiento de las obras, así como a la reparación urgente de cualquier avería, durante este período de garantía y durante el período que fije el Pliego de Bases del concurso.

Por estas tareas de conservación y mantenimiento no se prevé abono independiente, sino que se consideren que los gastos ocasionados por estas actividades, y todo lo que de ellas se derive, quedarán incluidos en los precios unitarios ofertados por el Adjudicatario.

Como plazo de garantía mínimo se marca el de dos (2) años, exceptuando que se indique otro diferente en el contrato.

Si al efectuar el reconocimiento final de las obras, alguna de esta no es correcta para su recepción, se concederá un tiempo para corregir los defectos, a cargo del Adjudicatario, con un nuevo plazo de garantía que fijará el Director de Obra, alargándose en el tiempo en el que se encuentran fuera de servicio sin que el Adjudicatario tenga derecho a ninguna indemnización por este concepto.

Durante este periodo se podrá utilizar normalmente la obra, realizando los ensayos no destructivos que la Supervisión de Obra o el Director de Obra cree oportunos, debiendo abonar al Adjudicatario el importe de los mismos, así como el resto de los gastos que impliquen. Si los resultados y/o conclusiones derivados de los mismos se ajustan a aquello especificado en este Pliego, o en su defecto a las normas legales vigentes o reglas de buena práctica, la Administración, podrá abonar estos importes siempre que estén debidamente documentados y justificados, teniendo en cuenta los precios que figuran en los Cuadros de Precios.

#### **2.5 MEDICIÓN Y ABONO**

##### **2.5.1 MEDICIÓN DE LAS OBRAS**

La Dirección de la Obra realizará mensualmente y en la forma que establece este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el periodo de tiempo anterior.

El Contratista o su delegado podrán presenciar la realización de estas mediciones.

Para las obras o partes de obra las dimensiones y características de la cuales deban quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, con la finalidad de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definen, la conformidad de los cuales suscribirá el Contratista o su delegado.

Si no hubiera aviso con antelación, la existencia de cualquier discrepancia se resolverá aceptando el Contratista las decisiones de la Administración sobre el particular.

La forma de uso y medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el presente Pliego, para cada unidad de obra, aplicando cuando no se prevea unidad o se prevean diversas la que se deduzca en los Cuadros de Precios, y en su defecto, la que fije el Director de Obra.

Los excesos que resulten de medir la obra realmente ejecutada, en relación con la obra proyectada no serán de abono si estos excesos son evitables. Aunque fueran, a juicio del Director de Obra inevitables, no serán abonados si los mismos forman parte de los trabajos necesarios para la ejecución de la unidad según establece el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, ni si dichos excesos están incluidos en el precio de la unidad correspondiente o finalmente si se especifica en la medición y abono de la unidad correspondiente que no serán de abono.

Cuando los excesos inevitables no estén en alguno de los supuestos del párrafo anterior, serán abonados al Contratista a los precios unitarios que figuran en el cuadro de precios.

### **2.5.2 PRECIOS UNITARIOS**

El precio unitario que aparece en letra en el Cuadro de Precios núm. 1 será el que se aplicará en las mediciones para obtener el importe de Ejecución Material de cada unidad de obra.

La descomposición de los precios unitarios que figura en el Cuadro de Precios núm. 2, es de aplicación exclusiva para las unidades de obra incompletas, no pudiendo el Adjudicatario reclamar modificación de precios en letra del Cuadro núm. 1, para las unidades totalmente ejecutadas, a causa de errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios núm. 2.

Aunque en la justificación del precio unitario que aparece en el correspondiente Anejo de la Memoria se emplee hipótesis no coincidentes con la forma real de ejecutar las obras (jornales y mano de obra necesaria, cantidad, tipo y coste horario de maquinaria, cantidad, precio y tipo de materiales básicos, procedencia o distancia del transporte, número y tipo de operaciones necesarias para completar la unidad de obra, dosificación cantidad de materiales, proporción de diversos componentes o diversos precios auxiliares, etc.) estos extremos no podrán esgrimirse como base para la modificación correspondiente precio unitario.

### **2.5.3 ABONO**

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios núm. 1 contractual, aumentándose posteriormente el seis (6) por ciento en concepto de Beneficio Industrial y el trece (13) por ciento en concepto de Gastos Generales, y al resultado de éstos se le aplicará el I.V.A. vigente.

Estos precios se abonarán por las unidades acabadas y ejecutadas según las condiciones que se establecen en el presente Pliego, y que comprende el suministro, transporte, manipulación y uso de los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución, así como todas aquellas que se requieran para que la obra realizada sea aceptada por la Propiedad.

### **2.5.4 PARTIDAS ALZADAS**

Las partidas que figuran como de abono íntegro en los Cuadros de Precios o Presupuestos Parciales o Generales, se abonarán íntegramente al Adjudicatario, una vez ejecutados los trabajos a los que corresponden.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

### **2.5.5 ABONO A CUENTA DE INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES ACOPIADOS**

No se harán abonos de cuenta.

### **2.5.6 RELACIONES VALORADAS**

Se mantendrá el acuerdo con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, así como con el reglamento General de Contratación del Estado y lo establecido en las cláusulas particulares del contrato.

Las obras ejecutadas se abonarán al Adjudicatario según el contrato firmado entre éste y la Administración, que incluirán relaciones valoradas de las obras realmente ejecutadas en el período en el que hace referencia cada abono.

### **2.5.7 ADQUISICIÓN DE MATERIALES**

La Administración se reserva el derecho de adquirir por ella misma aquellos materiales o elementos que por su naturaleza no sean de uso normal en las obras, o no estén sujetos a las condiciones normales del mercado en el momento de la ejecución, pudiendo de acuerdo con este artículo, contratar separadamente, el suministro y colocación de todos o parte de los mencionados materiales, sin que el Adjudicatario tenga derecho a ninguna reclamación.

Si este fuera el caso, el Adjudicatario dará toda clase de facilidades para la instalación y realización de pruebas por parte de la casa suministradora o instaladora.



### **2.5.8 OBRAS QUE NO SON DE ABONO**

No se pagarán las obras que no se ajusten al Proyecto o las no autorizadas por escrito del Director de Obra y que el Adjudicatario haya ejecutado por error, por comodidad o por conveniencia.

### **2.5.9 OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA**

Serán, también, por cuenta del Contratista, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parciales; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráfico intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de montaje, construcción y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios para las obras, así como la adquisición de dichas agua y energía.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, será de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

## **2.6 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS**

De una manera no limitativa y teniendo en cuenta las posibles cláusulas que se establecen posteriormente en el contrato, los documentos contractuales del proyecto a redactar son:

- Los Planos.
- El Pliego de Prescripciones Técnicas
- Los Cuadros de Precios núm. 1 y núm. 2.

Ante posibles discrepancias entre los documentos contractuales, documentos técnicos y proyectos redactados, serán de aplicación las prescripciones más restrictivas, las que comporten mayor calidad en las obras y las que permitan una mayor flexibilidad y posterior explotación de las obras.

Dentro de un mismo documento será siempre de aplicación la condición más restrictiva.

Las omisiones y las descripciones erróneas de los detalles de la obra que existiesen en los Planos y Pliego de Prescripciones no eximen al Adjudicatario de la obligación de ejecutarlos correctamente, sino que deberán ser realizados como si hubiesen estado completos o correctamente especificados en los Planos y en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

### **3 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES**

#### **3.1 CONDICIONES GENERALES**

##### **3.1.1 MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA**

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el contratista.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares o fabricantes elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas comerciales y tipos de material a emplear.

##### **3.1.2 MATERIALES SUMINISTRADOS E INSTALADOS POR OTROS CONTRATISTAS**

Los materiales e instalaciones suministrados, colocados y/o ejecutados por un Contratista distinto del Adjudicatario de esta obra serán los relacionados en la Memoria del Proyecto.

En caso de utilizarse "medios del Contratista en ayudas", serán objeto de control por partes firmados a diario por la Dirección Facultativa y certificados por el Promotor, sin cuyo requisito no serán atendidos.

Se establecerá acuerdo entre la Dirección Facultativa y los contratistas correspondientes para la coordinación de los trabajos a realizar por cada uno especificando los plazos oportunos y las consecuencias de su incumplimiento.

#### **3.2 CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES**

Lo comprendido en este apartado del Pliego afecta al suministro de toda la mano de obra, instalación de equipo, accesorios y materiales, así como a la ejecución de todas las operaciones relacionadas con el diseño, fabricación y montaje de las unidades de obra comprendidas en el Proyecto, sujetas a los términos y condiciones del Contrato.

#### **3.2.1 RELLENO DE POZOS Y ZANJAS**

Los rellenos de pozos y zanjas consisten en las operaciones necesarias para el tendido y compactación de los materiales procedentes de las excavaciones o de préstamos siempre y cuando no sean consideradas como terraplenes y rellenos

Los materiales a emplear en el relleno de pozos y zanjas serán aquellos que cumplan las prescripciones señaladas en este pliego hacia a su utilización y funcionalidad.

El Director de Obra será quién aprobará los materiales a emplear para la formación del relleno de pozos y zanjas que podrán proceder de préstamos autorizados por el mismo Director de Obra.

Los materiales procedentes de las excavaciones de pozos y zanjas se emplearán para la formación de los correspondientes rellenos cuando se aprueben por parte del Director de Obra con objeto de cumplir de las características señaladas en este Pliego hacia su uso y función.

Se diferencian los materiales a disponer en el relleno en función de la altura de la zanja con respecto a la tubería y el material que la conforma, así como las condiciones para su colocación en zanja.

##### **Asiento y Relleno de material granular 6/12 mm**

Cama y relleno de material granular tamaño 6/12 mm para asiento de tubería procedente de préstamos, con árido natural rodado puesta en obra con un tamaño de partícula menor de 12 mm y mayor a 6 mm, con reparto mecánico y extendido manual, incluido el rasanteo para el apoyo correcto de la tubería y tapado. Medido el volumen de tierras una vez compactadas sobre el perfil teórico ejecutado y teniendo en cuenta la sección teórica del proyecto.

##### **Relleno seleccionado de tierras compactadas**

Relleno ordinario de tierras, realizado mecánicamente, con aportación de material procedente de la propia obra, sin aportación de tierras de préstamos, aunque si se incluye el transporte dentro de la propia obra, compactado a un 95% del Proctor Normal, incluyendo separación de tierra vegetal, salvo la zona de reposición de tierra vegetal. Medido el volumen de tierras una vez compactadas sobre el perfil teórico ejecutado y teniendo en cuenta la sección teórica del proyecto.

### **Relleno ordinario compactado**

Relleno seleccionado compactado, para tapado de zanja con terreno procedente de la excavación, depositada en su parte superior la tierra vegetal separada, incluso extendido de tierras sobrantes. Medido el volumen de tierras sobre el perfil teórico ejecutado y teniendo en cuenta la sección teórica del proyecto.

### **3.2.2 TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS**

Los rellenos y terraplenes consisten en las operaciones necesarias para la excavación, adecuación y compactación del plano de fundación del terraplén, y la limpieza y compactación de los materiales procedentes de las excavaciones o de préstamos en cualquiera de los supuestos.

Los materiales a emplear en el relleno y terraplenes serán aquellos que cumplan las prescripciones señaladas en este pliego hacia su utilización y funcionalidad.

El Director de Obra será quién aprobará los materiales a emplear para la formación de rellenos y terraplenes que podrán proceder de préstamos autorizados por el mismo Director de Obra o de la propia excavación.

Los materiales para terraplenes cumplirán las condiciones que establece el PG-3 para "suelos adecuados" o "suelos seleccionados". El Proyecto de Construcción definirá el tipo de suelo a utilizar en función de la misión resistente del terraplén.

Los materiales para pedraplenes cumplirán las condiciones que para "rocas adecuadas" establece el PG-3.

Los materiales para rellenos localizados cumplirán las condiciones que para "suelos adecuados" establece el PG-3. Cuando el relleno haya de ser filtrante se estará a lo que especifica el artículo 7.1.2.

Al igual que en el caso de los rellenos en pozos y zanjas, atendiendo a la singularidad de la zona, en la que según el estudio geotécnico se prevé un importante volumen de arenas y gravas muy limpias, el Director de Obra podrá valorar, previa justificación técnico-económica por parte del Contratista, la utilización de materiales de excavación seleccionados como material de relleno granular.

El exceso de materiales que se derivarán de la excavación de la Balsas, serán utilizados de forma prioritaria para la construcción de explanadas y caminos de accesos. Los transportes de estos materiales dentro de las obras están incluidos en las partidas correspondientes a excavación y terraplén, y no son objeto de reclamaciones adicionales.

Las mediciones de los terraplenes y las excavaciones se realizarán en base a los planos aprobados por Dirección de Obra y de acuerdo a perfil teórico. En ningún caso se abonarán sobrecostes por esponjamientos y excesos de medición no justificada ni autorizada por Dirección de Obra.

En el caso de los pedraplenes se abonarán de acuerdo a los planos teóricos aprobados y validados por Dirección de Obra.

### **3.2.3 SUB-BASES GRANULARES**

Los materiales de las sub-bases granulares deberán cumplir las condiciones establecidas en el PG-3 para condiciones de tráfico pesado y medio.

### **3.2.4 ZAHORRA ARTIFICIAL**

Los materiales de la zahorra artificial cumplirán las condiciones establecidas en el PG-3 y su curva granulométrica estará comprendida en los husos reseñados como Z1 ó Z2 de dicho artículo.

### **3.2.5 DRENES SUBTERRÁNEOS**

Los tubos empleados en drenaje general del terreno deberán cumplir las condiciones establecidas en el PG-3.

El material filtrante empleado en drenes y en rellenos filtrantes bajo cimientos deberá cumplir las condiciones establecidas en el PG-3.

### **3.2.6 CUNETAS**

El hormigón para cunetas ejecutadas en obra cumplirá las condiciones establecidas a los hormigones en este PCTP.

El hormigón para cunetas prefabricadas cumplirá las mismas condiciones, siendo admisible un aditivo para aceleración del fraguado.



### 3.2.7 REJILLAS PARA SUMIDEROS Y TAPAS DE REGISTRO

Tapas y rejillas serán de fundición. La fundición deberá ser gris, con grafito laminar (conocida como fundición gris normal) o con grafito esferoidal (conocida también como nodular o dúctil).

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo, sin embargo, trabajarse a la lima y al buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente.

En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpiadas y desbarbadas.

### 3.2.8 GRAVA – CEMENTO

Los materiales cumplirán las condiciones establecidas en el PG-3.

La curva granulométrica de los áridos estará comprendida dentro de los límites del huso GC1.

### 3.2.9 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Los materiales cumplirán las condiciones que establece el PG-3.

El tipo de emulsión bituminosa a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Salvo justificación en contra, se empleará una emulsión C50BF4 IMP o C60BF4 IMP del artículo 214 de PG-3 siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimir.

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN933-2), de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

El árido deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas. El equivalente de arena (SE4) del árido (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta (SE4>40).

El material deberá ser "no plástico" (normas UNE 103103 y UNE 103104).

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (< 500 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra, sobre dicha capa. La dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (> 6 l/m<sup>2</sup>), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (< 4 l/m<sup>2</sup>).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea >10 °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido.

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los

valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberá llevar a cabo obligatoriamente los ensayos de identificación y caracterización para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

La emulsión deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 del PG3, sobre recepción e identificación.

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1) y sobre ellas se determinará la granulometría (norma UNE-EN 933-2), el equivalente de arena (SE4) (anexo A de la norma UNE-EN 933-8), y la plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada.

- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (< 3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

La dotación media en cada lote, tanto del ligante residual como en su caso de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento ( $\pm 15\%$ ).

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

### 3.2.10 RIEGOS DE ADHERENCIA

Los materiales cumplirán las condiciones que establece el PG-3.

TABLA – TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA (\*) A UTILIZAR

EMULSIONES BITUMINOSAS CONVENCIONALES	C60B3 ADH C60B3 TER
EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS	C60BP3 ADH C60BP3 TER

\*En caso de que el riego se ejecute en tiempo frío, en lugar de emulsiones con índice de rotura clase 3 (70-155), se recomienda emplear la clase 2 < 110, de acuerdo con el artículo 214 del PG3

Para categorías de tráfico pesado de T00 a T1, o con carreteras de categoría de tráfico T2 que sean autopistas o que tengan una IMD superior a cinco mil vehículos por día y carril (IMD > 5000 veh/d/carril), será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros en riegos de adherencia, para capas de rodadura constituidas por mezclas bituminosas discontinuas o drenanes del artículo 543 del PG-3.

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

Cuando la capa superior sea, una mezcla bituminosa discontinua en caliente o drenante (artículo 543 del PG3), o bien una capa tipo hormigón bituminoso (artículo 542 del PG3) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado ( $< 250 \text{ g/m}^2$ ).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

La adherencia entre dos capas de mezcla bituminosa, o entre una de mezcla bituminosa y una de material tratado con conglomerante hidráulico, evaluada en testigos cilíndricos mediante ensayo de corte (norma NLT-382), será superior o igual a seis décimas de megapascal ( $\geq 0,6 \text{ MPa}$ ), cuando una de las capas sea de rodadura, o a cuatro décimas de megapascal ( $\geq 0,4 \text{ MPa}$ ) en los demás casos.

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius ( $>10 \text{ }^\circ\text{C}$ ), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius ( $5 \text{ }^\circ\text{C}$ ), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión bituminosa, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada.

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 del PG3, sobre recepción e identificación.

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 del PG3, sobre el control de calidad.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.

- Tres mil quinientos metros cuadrados ( $3\ 500 \text{ m}^2$ ) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

En cada lote definido en el epígrafe anterior, una vez extendida la capa de mezcla bituminosa superior, se extraerán tres ( $< 3$ ) testigos en puntos aleatoriamente situados, según lo especificado en los epígrafes 542.9.4 ó 543.9.4 del PG3 y se evaluará en ellos la adherencia entre capas mediante ensayo de corte (norma NLT-382).

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un quince por ciento (15%) en exceso y de un diez por ciento (10%) por defecto. Adicionalmente, no se admitirá que más de un ( $> 1$ ) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

El valor medio obtenido en cada lote para la adherencia entre capas, no deberá ser inferior a seis décimas de megapascal ( $\geq 0,6 \text{ MPa}$ ), cuando una de las capas sea de rodadura, o a cuatro décimas de megapascal ( $\geq 0,4 \text{ MPa}$ ) en los demás casos. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá tener un valor inferior al especificado en más de un veinticinco por ciento (25%).

Si la adherencia media obtenida es inferior a la especificada, se procederá de la siguiente manera:

- Si resulta inferior al noventa por ciento ( $<90\%$ ) del valor previsto, se fresará la capa de mezcla bituminosa superior correspondiente al lote controlado y se repondrá el riego de adherencia y la mencionada capa por cuenta del Contratista.
- Si resulta superior o igual noventa por ciento ( $\geq 90\%$ ) del valor previsto, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) de la mezcla bituminosa



superior.

### 3.2.11 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

Cumplirán las especificaciones recogidas en el artículo 542 del PG3.

#### 3.2.11.1 LIGANTES

TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE (\*)

(Artículos 211 y 212 del PG3, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PBM 25/55-65 PBM 45/80-65	35/50 BC35/50 PBM 25/55-65 PBM 45/80-60 PBM 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PBM 45/80-60	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PBM 45/80-60	50/70 BC50/70	
MEDIA	35/50 BC35/50 PBM 45/80-60 PBM 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PBM 45/80-60	50/70 BC50/70 PBM 45/80-60	50/70 BC50/70 PBM 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PBM 45/80-60 PBM 45/80-65	50/70 70/100 BC50/70 PBM 45/80-60			50/70 70/100 BC50/70	

(\*) SE PODRÁN EMPLEAR TAMBIÉN BETUNES MODIFICADOS CON CAUCHO QUE SEAN EQUIVALENTES A LOS BETUNES MODIFICADOS DE ESTA TABLA, SIEMPRE QUE CUMPLAN LAS ESPECIFICACIONES DEL ARTÍCULO 212 DEL PG3. EN ESE CASO, A LA DENOMINACIÓN DEL BETÚN SE AÑADIRÁ UNA LETRA C MAYÚSCULA, PARA INDICAR QUE EL AGENTE MODIFICADOR ES POLVO DE CAUCHO PROCEDENTE DE LA TRITURACIÓN DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO.

SE PODRÁN EMPLEAR TAMBIÉN BETUNES MULTIGRADOS, QUE SEAN EQUIVALENTES EN EL INTERVALO DE PENETRACIÓN, SIEMPRE QUE CUMPLAN LAS ESPECIFICACIONES DEL ARTÍCULO 211 DEL PG3.

TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS (\*)

(Artículos 211 y 212 del PG3, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA			35/50 50/70	50/70 BC50/70
MEIDA	35/50 BC35/50 PBM 25/55-65		35/50 50/70 BC35/50 BC35/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA		50/70 70/100 BC50/70		70/100

(\*) SE PODRÁN EMPLEAR TAMBIÉN BETUNES MODIFICADOS CON CAUCHO QUE SEAN EQUIVALENTES A LOS BETUNES MODIFICADOS DE ESTA TABLA, SIEMPRE QUE CUMPLAN LAS ESPECIFICACIONES DEL ARTÍCULO 212 DEL PG3. EN ESE CASO, A LA DENOMINACIÓN DEL BETÚN SE AÑADIRÁ UNA LETRA C MAYÚSCULA, PARA INDICAR QUE EL AGENTE MODIFICADOR ES POLVO DE CAUCHO PROCEDENTE DE LA TRITURACIÓN DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO.

SE PODRÁN EMPLEAR TAMBIÉN BETUNES MULTIGRADOS, QUE SEAN EQUIVALENTES EN EL INTERVALO DE PENETRACIÓN, SIEMPRE QUE CUMPLAN LAS ESPECIFICACIONES DEL ARTÍCULO 211 DEL PG3

TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN MEZCLAS DE ALTO MÓDULO

(Artículos 211 y 212 del PG3)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2
INTERMEDIA	PMB 10/40-70		15/25	
BASE	15/25			

Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0, en las mezclas bituminosas a emplear en capas de rodadura se utilizarán exclusivamente betunes asfálticos modificados que cumplan el artículo 212 del PG3.

Según lo dispuesto en el apartado 8 del Plan Nacional Integrado de Residuos 2008- 2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, se fomentará el uso de polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso, siempre que sea técnica y económicamente posible.

En el caso de que se empleen betunes o aditivos especiales para mezclas bituminosas semicalientes, con objeto de reducir la temperatura de fabricación, extendido y compactación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones que deben cumplir.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 212 del PG3, o en la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. Dichas especificaciones incluirán la dosificación y el método de dispersión de la adición.

En el caso de incorporación de productos modificadores de la reología de la mezcla (tales como fibras, materiales elastoméricos, etc.), con el objeto de alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y a la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de talque, además de dotar de las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 212 del PG3.

### 3.2.11.2 ÁRIDOS

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

En la fabricación de mezclas bituminosas para capas de base e intermedias, podrá emplearse el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente, según las proporciones y criterios que se indican a continuación:

En proporción inferior o igual al quince por ciento ( $\leq 15\%$ ) de la masa total de la mezcla, empleando centrales de fabricación que cumplan las especificaciones del epígrafe 542.4.2 del PG3 y siguiendo lo establecido en el epígrafe 542.5.4 del mismo pliego.

En proporciones superiores al quince por ciento ( $> 15\%$ ), y hasta el sesenta por ciento (60%), de la masa total de la mezcla, siguiendo las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4.

En proporciones superiores al sesenta por ciento ( $> 60\%$ ) de la masa total de la mezcla, será preceptiva la autorización expresa de la Dirección General de Carreteras. Además, se realizará un estudio específico en el Proyecto de la central de fabricación de mezcla discontinua y de sus instalaciones especiales, con un estudio técnico del material bituminoso a reciclar por capas y características de los materiales.

El Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena ( $SE_4$ ) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco ( $SE_4 > 55$ ) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo ( $MBF < 7 \text{ g/kg}$ ) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser superior a cuarenta y cinco ( $SE_4 > 45$ ).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

En el caso de que se emplee árido procedente del fresado o de la trituración de capas de mezcla bituminosa, se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la norma UNE-EN 933-2. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).

Los áridos cumplirán los artículos 542.2.3.2, 542.2.3.3 ó 542.2.3.4 del PG-3, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2).

### 3.2.11.3 ADITIVOS

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. Los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

### 3.2.11.4 TIPOS DE MEZCLAS

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la siguiente tabla, según el tipo de mezcla. El análisis granulométrico se hará conforme a la norma UNE-EN 933-1.

HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		50	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
RODADURA	AC16 D			100	90-100	64-79	44-	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D		100	90-100	73-88	55-70	59	31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSA	AC16 S			100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S		100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	0	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
GRUESA	AC22 G		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

(\*) A EFECTOS DE ESTA TABLA, PARA DESIGNAR EL TIPO DE MEZCLA, SE INCLUYE SÓLO LA PARTE DE LA NOMENCLATURA QUE SE REFIERE EXPRESAMENTE AL HUSO GRANULOMÉTRICO (SE OMITEN POR TANTO LA INDICACIÓN DE LA CAPA DEL FIRME Y DEL TIPO DE BETÓN)

PARA LA FORMULACIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE DE ALTO MÓDULO (MAM) SE EMPLEARÁ EL HUSO AC22S CON LAS SIGUIENTES MODIFICACIONES, RESPECTO A DICHO HUSO GRANULOMÉTRICO: TAMIZ 0,250 MM: 8-15%; Y TAMIZ 0,063 MM: 5-8%.

El tipo de mezcla bituminosa a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá de acuerdo con la siguiente tabla.

TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1 (*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4-5
	AC22 surf DAC22surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC32 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

(\*) SE HA OMITIDO EN LA DENOMINACIÓN DE LA MEZCLA LA INDICACIÓN DEL TIPO DE LIGANTE POR NO SER RELEVANTE A EFECTOS DE ESTA TABLA.

(\*\*) ESPESOR MÍNIMO SEIS CENTÍMETROS (6 CM).

(\*\*\*) ESPESOR MÁXIMO TRECE CENTÍMETROS (13 CM).

(\*\*\*\*) EN EL CASO DE QUE NO SE EMPLEE EL MISMO TIPO DE MEZCLA QUE EN LA CAPA DE RODADURA DE LA CALZADA.

Se fijará la dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa de acuerdo a la siguiente tabla.

DOTACIÓN MÍNIMA (\*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO

(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	densa y semidensa	4,50
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00



	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

(\*) INCLUIDAS LAS TOLERANCIAS ESPECIFICADAS EN EL EPÍGRAFE 542.9.3.1. SI SON NECESARIAS, SE TENDRÁN EN CUENTA LAS CORRECCIONES POR PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS ÁRIDOS.

En el caso de que la densidad de los áridos (norma UNE-EN 1097-6), sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm<sup>3</sup>), los contenidos mínimos de ligante de la tabla anterior se deberán corregir multiplicando por el factor  $\alpha = 2,65/P_d$ , donde  $P_d$  es la densidad de las partículas de árido. Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en función del tipo de capa y de la zona térmica estival, se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla siguiente.

RELACIÓN PONDERAL (\*) RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL/LIGANTE EN MEZCLAS  
BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO  
PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

(\*) RELACIÓN ENTRE EL PORCENTAJE DE POLVO MINERAL Y EL DE LIGANTE EXPRESADOS AMBOS RESPECTO DE LA MASA TOTAL DEL ÁRIDO SECO, INCLUIDO EL POLVO MINERAL.

### 3.2.11.5 CONTROL PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de

comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

#### LIGANTES:

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 del PG3, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá especificaciones para el control de procedencia del ligante.

#### ÁRIDOS:

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1) y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).

- La granulometría de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- El equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, conforme a lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.
- El índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

#### POLVO MINERAL:

En el caso de polvo mineral de aportación, que sea un producto comercial o especialmente preparado, si dispone de marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el supuesto de no disponer de marcado CE o de emplearse el procedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), y la granulometría (norma UNE-EN 933-10).

#### 3.2.11.6 CONTROL CALIDAD DE LOS MATERIALES

##### LIGANTES:

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 del PG3, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá especificaciones para el control de procedencia del ligante.

##### ÁRIDOS:

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

- Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla siguiente tabla:

#### FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	TIPO DE CAPA	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	RODADURA INTERMEDIA	X	600	300	150
	BASE	Y	1000	500	250
T3 a T4	RODADURA UNTERMEDIA y BASE	Y	1000	500	250

- Análisis granulométrico de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), del árido combinado (incluido el polvo mineral) según la fórmula de trabajo, y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, según porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa.
- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:
  - Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
  - Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
  - Densidad relativa del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
  - Absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).

#### POLVO MINERAL:

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos, si lo considera oportuno, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral procedente de los áridos se realizarán los siguientes ensayos:

- Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:
  - Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

#### 3.2.11.7 CONTROL EJECUCIÓN

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125 mme del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1), que cumplirá las tolerancias indicadas en este epígrafe. Se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado, al menos una (1) vez por semana.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.



Para todas las mezclas bituminosas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil (> 5‰) en masa del total. En mezclas semicalientes, este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento (> 1,5%).
- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla "FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)", en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

Las tolerancias admisibles respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral), serán las siguientes:

- Tamices superiores al 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: cuatro por ciento ( $\pm 4\%$ ).
- Tamiz 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: tres por ciento ( $\pm 3\%$ ).
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: dos por ciento ( $\pm 2\%$ ).
- Tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: uno por ciento ( $\pm 1\%$ ).

La tolerancia admisible respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil ( $\pm 3 \text{‰}$ ) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la siguiente tabla, según el tipo de capa y de mezcla que se trate.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	densa y semidensa	4,50

INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, además de la verificación documental, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de las comprobaciones o ensayos que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba el Director de las Obras, los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el epígrafe 542.5.1 del PG3.

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (norma UNE-EN 12697-22).
- Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).
- En mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12), y en mezclas de alto módulo, además, la resistencia a fatiga (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla.

### 3.2.11.8 PUESTA EN OBRA

#### EXTENSIÓN:

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 del PG-3.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 542.9.4 del PG-3.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.

Estas probetas se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros ( $D \leq 22$  mm), o mediante la norma UNE-EN 12697-32 o norma UNE-EN 12697-31 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor, según los criterios establecidos en el epígrafe 542.5.1.2 del PG-3.

En la preparación de las probetas, se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo según el ligante empleado. La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra, pero, en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.

- La densidad de referencia para la compactación de cada lote, se define como la media aritmética de las densidades aparentes obtenidas en dicho lote y en cada uno de los tres anteriores.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

#### COMPACTACIÓN:

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.

- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

#### 3.2.11.9 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados ( $3\ 500$  m<sup>2</sup>) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (3), y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (norma UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382), a la que hace referencia el artículo 531 de este Pliego.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1.000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 542.7.3. En el caso de que un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 542.7.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados (en cada rodada). La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la puesta en servicio.

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE-EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

### 3.2.11.10 ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe anterior, según lo indicado a continuación.

#### DENSIDAD:

La densidad media obtenida en el lote no deberá ser inferior a la especificada en el epígrafe 542.7.1 del PG-3. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa y cinco por ciento ( $\geq 95\%$ ) de la densidad especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.
- Si es inferior al noventa y cinco por ciento ( $< 95\%$ ) de la densidad especificada, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.
- Adicionalmente, no se admitirá que más de un ( $>1$ ) individuo de la muestra ensayada del lote presente un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

#### ESPESOR:

El espesor medio obtenido en el lote no deberá ser inferior al especificado en el epígrafe 542.7.2 del PG-3. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

#### Para capas de base:

- Si es superior o igual al ochenta por ciento ( $\geq 80\%$ ), y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al ochenta por ciento ( $< 80\%$ ), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo.

#### Para capas intermedias:

- Si es superior o igual al noventa por ciento ( $\geq 90\%$ ) y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento ( $< 90\%$ ), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

#### Para capas de rodadura:

- Si es inferior al especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un ( $> 1$ ) individuo de la muestra ensayada del lote presente resultados inferiores al especificado en más de un diez por ciento (10%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

#### REGULARIDAD SUPERFICIAL:



Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3 del PG-3, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en menos del diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.
- Si es igual o más del diez por ciento ( $\geq 10\%$ ) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.

MACROTEXTURA SUPERFICIAL:

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento ( $\geq 90\%$ ), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada, presente un (1) resultado inferior al especificado en más del veinticinco por ciento (> 25%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos, según el epígrafe 542.7.4 del PG-3.

RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO:

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento ( $\geq 90\%$ ), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.
- Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (> 5%) de la longitud total medida, presente un (1) resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades. De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

**3.2.12 MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS**

Cumplirán las especificaciones recogidas en el artículo 543 del PG-3.

3.2.12.1 LIGANTE

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego, o en su caso, la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que se seleccionará entre los que se indican en la siguiente tabla, en función del tipo de mezcla y de la categoría de tráfico pesado definidas en las vigentes Norma 6.1 IC Secciones de firme o en la Norma 6.3 IC Rehabilitación de firmes.

TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR (\*)

(Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2(**) y T31	T32 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	PMB 45/80-65	PMB 45/80-65 PMB 45/80-60	PMB 45/80-60 50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	

DRENANTE	PMB 45/80-65	PMB 45/80-65 PMB 45/80-60	PMB 45/80-60 50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	
----------	--------------	------------------------------	----------------------------------	----------------------------	--

(\*) SE PODRÁN EMPLEAR TAMBIÉN BETUNES MODIFICADOS CON CAUCHO QUE SEAN EQUIVALENTES A LOS BETUNES MODIFICADOS DE ESTA TABLA, SIEMPRE QUE CUMPLAN LAS ESPECIFICACIONES DEL ARTÍCULO 212 DE ESTE PLIEGO. EN ESE CASO, A LA DENOMINACIÓN DEL BETÚN SE LE AÑADIRÁ UNA LETRA C MAYÚSCULA, PARA INDICAR QUE EL AGENTE MODIFICADOR ES POLVO DE CAUCHO PROCEDENTE DE LA TRITURACIÓN DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO.

SE PODRÁN EMPLEAR TAMBIÉN BETUNES MULTIGRADOS, QUE SEAN EQUIVALENTES EN EL INTERVALO DE PENETRACIÓN, SIEMPRE QUE CUMPLAN LAS ESPECIFICACIONES DEL ARTÍCULO 211 DE ESTE PLIEGO.

(\*\*) PARA TRÁFICO T2 SE EMPLEARÁN BETUNES MODIFICADOS EN AUTOVÍAS O CUANDO LA IMD SEA SUPERIOR A 5 000 VEHÍCULOS POR DÍA Y CARRIL.

Según lo dispuesto en el apartado 8 del Plan Nacional Integrado de Residuos 2008- 2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, se fomentará el uso de polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso, siempre que sea técnica y económicamente posible.

En el caso de que se empleen betunes o aditivos especiales para mezclas bituminosas semicalientes, con objeto de reducir la temperatura de fabricación, extendido y compactación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones que deben cumplir.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 212 del PG-3, o en la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. Dichas especificaciones incluirán la dosificación y el método de dispersión de la adición.

En el caso de incorporación de productos modificadores de la reología de la mezcla (tales como fibras, materiales elastoméricos, etc.), con el objeto de alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y a la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de dotar de las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 212 dl PG-3.

### 3.2.12.2 ÁRIDOS

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas discontinuas y en las drenantes podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en el pliego.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco ( $SE4 > 55$ ) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo ( $MBF < 7 \text{ g/kg}$ ) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), deberá ser superior a cuarenta y cinco ( $SE4 > 45$ ).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Los áridos cumplirán los artículos 543.2.3.2, 543.2.3.3 ó 543.2.3.4 del PG-3, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2).

### 3.2.12.3 ADITIVOS

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará los aditivos que puedan utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. Los métodos de

incorporación, dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

### 3.2.12.4 TIPOS DE MEZCLAS

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla siguiente. El análisis granulométrico se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA(**)	ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)								
	22	16	11,2	8	5,6	4	2	0,5	0,063
BBTM 8B (**)			100	90-100	42-62	17-27	15-25	8-16	4-6
BBTM 11B(*)		100	90-100	60-80		17-27	15-25	8-16	4-6
BBTM 8A(*)			100	90-100	50-70	28-38	25-35	12-22	7-9
BBTM 11A(*)		100	90-100	62-82		28-38	25-35	12-22	7-9
PA 16	100	90-100		40-60		13-27	10-17	5-12	3-6
PA 11		100	90-100	50-70		13-27	10-17	5-12	3-6

(\*) LA FRACCIÓN DEL ÁRIDO QUE PASA POR EL TAMIZ 4 MM Y ES RETENIDA POR EL TAMIZ 2 MM (NORMA UNE-EN 933-2), SERÁ INFERIOR AL OCHO POR CIENTO (8%).

(\*\*) SE HA OMITIDO EN LA DENOMINACIÓN DE LA MEZCLA LA INDICACIÓN DEL TIPO DE LIGANTE POR NO SER RELEVANTE A EFECTOS DE ESTA TABLA.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo, composición y dotación de la mezcla que deberá cumplir lo indicado en la siguiente tabla.

TIPO, COMPOSICIÓN Y DOTACIÓN DE LA MEZCLA TIPO DE MEZCLA

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA					
	PA 11	PA 16	BBTM8B	BBTM11B	BBTM8A	BBTM11A
DOTACIÓN MEDIA DE MEZCLA (kg/m <sup>2</sup> )	75-90	95-110	35-50	55-70	40-55	65-80
DOTACIÓN MÍNICA (*) DE LIGANTE (% en masa sobre el total de la mezcla)	4,30		4,75		5,20	

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA					
	PA 11	PA 16	BBTM8B	BBTM11B	BBTM8A	BBTM11A
LIGANTE RESIDUAL EN RIEGO DE ADHERENCIA (kg/m <sup>2</sup> )	FIRME NUEVO			FIRME ANTIGUO		
	> 0,30			> 0,25		
	> 0,40			> 0,35		

(\*) INCLUIDAS LAS TOLERANCIAS ESPECIFICADAS EN EL EPÍGRAFE 543.9.3.1. SI SON NECESARIAS, SE TENDRÁN EN CUENTA LAS CORRECCIONES POR PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS ÁRIDOS.

En el caso de que la densidad de los áridos (norma UNE-EN 1097-6), sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm<sup>3</sup>), los contenidos mínimos de ligante de la tabla anterior se deberán corregir multiplicando por el factor  $\alpha = 2,65/P_d$ , donde  $P_d$  es la densidad de las partículas de árido.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en función del tipo de capa y de la zona térmica estival, se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla siguiente.

- Entre doce y dieciséis décimas (1,2 a 1,6) para las mezclas tipo BBTM A.
- Entre diez y doce décimas (1,0 a 1,2) para las mezclas tipo BBTM B.
- Entre nueve y once décimas (0,9 a 1,1) para las mezclas tipo

### 3.2.12.5 CONTROL PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.



En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

**LIGANTE:**

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 ó 212 del PG-3.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá especificaciones para el control de procedencia del ligante.

**ÁRIDOS:**

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1) y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso (norma UNE-EN 1097-8).
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- La granulometría de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- El equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, conforme a lo indicado en el epígrafe 543.2.3.2.7.
- El índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

**POLVO MINERAL:**

En el caso de polvo mineral de aportación, que sea un producto comercial o especialmente preparado, si dispone de marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el supuesto de no disponer de marcado CE o de emplearse el precedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) y la granulometría (norma UNE-EN 933-10).

**3.2.12.6 CONTROL CALIDAD DE LOS MATERIALES**

**LIGANTE:**

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 ó 212 del PG-3, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá especificaciones para el control de calidad del ligante.

**ÁRIDOS:**

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de

trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

- Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos (Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla presentada a continuación):

FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	X	600	300	150
T3 T4	Y	1000	500	250

- Análisis granulométrico de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) del árido combinado (incluido el polvo mineral) de acuerdo con la fórmula de trabajo y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:
  - Índice de lascas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
  - Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
  - Contenido de finos del árido grueso, conforma a lo indicado en el epígrafe

543.2.3.2.7 del PG-3

- Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:
  - Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
  - Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
  - Densidad relativa del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
  - Absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).

POLVO MINERAL:

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos que considere oportunos, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral procedente de los áridos se realizarán los siguientes ensayos:

- Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:
  - Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:
  - Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

### 3.2.12.7 CONTROL EJECUCIÓN

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1), que cumplirá las tolerancias indicadas en este epígrafe. Se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado al menos una (1) vez por semana.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas bituminosas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil ( $> 5 \text{ ‰}$ ) en masa del total. En mezclas semicalientes este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento ( $> 1,5\%$ ).
- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada con la frecuencia de ensayo indicada en la siguiente tabla, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1) y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE(toneladas/ensayo)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	X	600	300	150
T3 T4	Y	1000	500	250

Las tolerancias admisibles respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral), serán las siguientes:

- Tamices superiores al 2 mm de la norma UNE EN 933-2: cuatro por ciento ( $\pm 4\%$ ).
- Tamiz 2 mm de la norma UNE EN 933-2: tres por ciento ( $\pm 3\%$ ).
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la norma UNE EN 933- 2: dos por ciento ( $\pm 2\%$ ).
- Tamiz 0,063 mm de la norma UNE EN 933-2: uno por ciento ( $\pm 1\%$ ).

La tolerancia admisible respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo, será del tres por mil ( $\pm 3 \text{ ‰}$ ) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la siguiente tabla, según el tipo de mezcla que se trate.

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA					
	PA 11	PA 16	BBTM8B	BBTM11B	BBTM8A	BBTM11A
DOTACIÓN MEDIA DE MEZCLA	75-90	95-	35-50	55-70	40-55	65-80



CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA					
	PA 11	PA 16	BBTM8B	BBTM11B	BBTM8A	BBTM11A
(kg/m <sup>2</sup> )		110				
DOTACIÓN MÍNICA (*) DE LIGANTE (% en masa sobre el total de la mezcla)	4,30		4,75		5,20	
LIGANTE RESIDUAL EN RIEGO DE ADHERENCIA (kg/m <sup>2</sup> )	FIRME NUEVO	> 0,30			> 0,25	
	FIRME ANTIGUO	> 0,40			> 0,35	

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, además de la comprobación documental, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba el Director de las Obras, los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el epígrafe 543.5.1 del PG-3:

- En mezclas discontinuas, según lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (norma UNE-EN 12697-22), y en las de tipo BBTM B, además, escurrimiento del ligante (norma UNE-EN 12697-18).
- En mezclas drenantes, pérdida de partículas (norma UNE-EN 12697-17) y escurrimiento del ligante mediante el método de la cesta (norma UNE-EN 12697-18).
- En ambos tipos, resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12) cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla.

### 3.2.12.8 PUESTA EN OBRA

#### EXTENSIÓN:

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte en la tolva de la extendidora o en el equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 543.8 del PG-3

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del siguiente epígrafe 4.2.12.4.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, en el caso de mezclas discontinuas tipo BBTM A, o el porcentaje de huecos de referencia para la compactación en el caso de mezclas discontinuas tipo BBTM B o de mezclas drenantes, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.
- Estas probetas se prepararán según la norma UNE-EN 12697-30, aplicando cincuenta (50) golpes por cara.
- En la preparación de las probetas se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo, según el ligante empleado. La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra, pero, en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.
- La densidad de referencia para la compactación de cada lote, en el caso de mezclas BBTM A, se define como la media aritmética de las densidades aparentes obtenidas en dicho lote y en cada uno de los tres anteriores.
- El porcentaje de referencia para la compactación de cada lote, en el caso de mezclas BBTM B y mezclas drenantes, se define como la media aritmética del contenido de huecos obtenido en dicho lote y en cada uno de los anteriores.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

#### COMPACTACIÓN:

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, y peso total de los compactadores.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

En mezclas tipo BBTM B y en mezclas drenantes, se comprobará, con la frecuencia que sea precisa, la permeabilidad a temperatura ambiente de la capa una vez finalizada la compactación (norma NLT-327), que se comparará con la obtenida en el tramo de prueba.

#### 3.2.12.9 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

En el caso de las mezclas tipo BBTM A, de cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente elegidos, en número no inferior a tres (< 3) y se determinará la densidad aparente de la probeta y el espesor de la capa.

En mezclas tipo BBTM B, con espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio ( $\geq 2,5$  cm), de cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente elegidos, en número no inferior a tres (< 3) y se determinará su espesor, densidad aparente y porcentaje de huecos.

En el caso de las mezclas tipo BBTM B, con espesores inferiores a dos centímetros y medio (< 2,5 cm), se comprobará la dotación media de mezcla por división de la masa total de los materiales correspondientes a cada carga, medida por diferencia de peso del camión antes y después de cargarlo, por la superficie realmente tratada, medida sobre el terreno. Para ello se deberá disponer de una báscula convenientemente contrastada.

En mezclas drenantes se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (< 3), y se determinarán su espesor y contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.

Se realizará la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382) a la que hace referencia el artículo 531 de este Pliego, en todos los tipos de mezclas objeto de este artículo sobre los testigos extraídos.

Se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE-EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 543.7.3 del PG-3. En el caso de que un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 542.7.3 del PG-3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados en cada rodada. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la puesta en servicio.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

### 3.2.12.10 ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe anterior 4.2.12.4, según lo indicado a continuación.

#### DENSIDAD:

##### En mezclas discontinuas BBTM A:

La densidad media obtenida en el lote, no podrá ser inferior a la especificada en el epígrafe 543.7.1 del PG-3. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa y cinco por ciento ( $\geq 95\%$ ) de la densidad especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.
- Si es inferior al noventa y cinco por ciento ( $< 95\%$ ) de la especificada, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado, y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un ( $> 1$ ) individuo de la muestra ensayada del lote presente un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

##### En mezclas discontinuas BBTM B:

- Espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio (2,5 cm)

La media del porcentaje de huecos en mezcla no diferirá en más de dos ( $> 2$ ) puntos porcentuales de los valores establecidos en el epígrafe 543.7.1. Si no se cumpliera esta condición, se procederá de la siguiente manera:

- Si difiere en menos de cuatro ( $< 4$ ) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

- Si difiere en más de cuatro ( $> 4$ ) puntos porcentuales, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá por cuenta del Contratista.

- Espesores inferiores a dos centímetros y medio ( $< 2,5$  cm)

La dotación media de mezcla obtenida en el lote, conforme a lo indicado en el epígrafe 543.9.4, no será inferior a la especificada en el epígrafe 543.7.1. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es inferior al noventa y cinco por ciento ( $< 95\%$ ) de la especificada, se fresará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si no es inferior al noventa y cinco por ciento ( $95\%$ ) de la especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un ( $1$ ) individuo de la muestra ensayada presente un resultado que difiera de los establecidos en más de tres ( $> 3$ ) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

##### En mezclas bituminosas drenantes:

En mezclas drenantes, la media de los huecos de la mezcla no diferirá en más de dos ( $> 2$ ) puntos porcentuales de los valores prescritos en el epígrafe 543.7.1 del PG-3. Si no se cumpliera esta condición, se procederá de la siguiente manera:

- Si difiere en más de cuatro ( $> 4$ ) puntos porcentuales, se fresará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si difiere en menos de cuatro ( $< 4$ ) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un ( $> 1$ ) individuo de la muestra ensayada presente un resultado que difiera de los establecidos en más de tres ( $> 3$ ) puntos porcentuales.



De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

**DENSIDAD:**

El espesor medio por lote no deberá ser en ningún caso inferior al especificado en el epígrafe 543.7.2 del PG-3. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- En el caso de mezclas discontinuas, se podrá optar por demoler mediante fresado y reponer con un material aceptado por el Director de las Obras, o si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras, por extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada., todo ello por cuenta del Contratista.
- En el caso de mezclas drenantes, se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, se demolerá mediante fresado y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de una (> 1) muestra presente un resultado inferior al noventa y cinco por ciento (< 95%) del espesor especificado. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

**REGULARIDAD SUPERFICIAL:**

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 543.7.3 del PG-3, se demolerá el lote mediante fresado, se retirará a vertedero y se extenderá una nueva capa por cuenta del Contratista.

**MACROTEXTURA SUPERFICIAL:**

El resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor especificado en la siguiente tabla.

CARACTERÍSTICAS	TIPO DE MEZCLA	
	BBTM B y PA	BBTM A
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (Norma UNE-EN 13036-1 (*) (mm))	1,5	1,1

Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior al noventa por ciento (> 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%) del valor previsto, en el caso de mezclas discontinuas se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista, y en el caso de mezclas drenantes se demolerá mediante fresado el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada presente un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (> 25%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos, según el epígrafe 543.7.4 del PG-3.

**RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO:**

El resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser en ningún caso inferior al valor previsto en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS	TIPO DE MEZCLA	
	BBTM B y PA	BBTM A
RESITENCIA AL DESLIZAMIENTO (Norma une 41201 IN) (**) (%)	60	65

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor, se procederá de la siguiente manera:

- Si resulta superior al noventa y cinco por ciento (> 95%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si resulta inferior al noventa y cinco por ciento (< 95%) del valor previsto, en el caso de mezclas discontinuas se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista, y en el caso de mezclas drenantes se demolerá mediante fresado el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (> 5%) de la longitud total medida, presente un resultado inferior a dicho valor en más de cinco unidades (> 5). De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

### 3.2.13 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES MEDIANTE RIEGOS CON GRAVILLA

#### 3.2.13.1 LIGANTE

Se recomienda elegir el ligante hidrocarbonado en función de la categoría de tráfico pesado prevista en la Norma 6.1-IC, según la tabla.

TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
	T2	T3, T4 y arcenes
Betunes asfálticos	-	B 150/200
Betunes fluxados	-	FX 175 y FX 200
Emulsiones cationicas	ECR1, ECR2 y ECR3	
Emulsiones anionicas	EAR1 y EAR2	

EN LAS ZONAS CLIMÁTICAS CÁLIDAS DEFINIDAS EN LA NORMA 6.1-IC SE RECOMIENDA EL EMPLEO DE EMULSIONES BITUMINOSAS CON RESIDUOS DE DESTILACIÓN MÁS DUROS (LETRA D).

En vías de categoría de tráfico pesado T0 y T1 se recomienda el empleo de ligantes hidrocarbonados de reología modificada. En este caso el Pliego de prescripciones técnicas particulares especificará sus características.

En el caso de que se mejore el ligante mediante la adición de activantes, polímeros o cualquier otro producto sancionado por la experiencia, el Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las obras establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberá cumplir el ligante mejorado.

#### 3.2.13.2 GRANULOMETRÍA

El Pliego de prescripciones técnicas particulares fijará el huso al que deberá ajustarse la curva granulométrica del árido, de entre los que se indican en las tablas.

#### GRANULOMETRIA NORMAL

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa)				
	A 20/10	A 13/7	A 10/5	A 6/3	A 5/2
25	100				
20	90-100	100			
12,5	0-30	90-100	100		
10	0-15	20-55	90-100	100	
6,3	-	0-15	10-40	90-100	100
5	0-5	-	0-15	20-55	90-100
3,2	-	0-5	-	0-15	10-40
2,5	-	-	0-5	-	0-15
1,25	-	-	-	0-5	-
630 µm	-	-	-	-	0-5

#### GRANULOMETRIA ESPECIAL

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa)				
	AE 20/10	AE 13/7	AE 10/5	AE 6/3	AE 5/2
25	100				
20	85-100	100			
12,5	0-20	85-100	100		
10	0-7	0-30	85-100	100	
6,3	-	0-7	0-25	85-100	100
5	0-2	-	0-7	0-30	85-100
3,2	-	0-2		0-10	0-25
2,5			0-2	-	0-10
1,25				0-2	
630 µm					0-2

### 3.2.13.3 CARAS DE FRACTURA

En función de las categorías de tráfico pesado previstas en la Norma 6.1-IC, el Pliego de prescripciones técnicas particulares fijará a la proporción de partículas del árido que presenten dos (2) o más caras de fractura los límites reflejados en la tabla:

PROPORCIÓN MINIMA (%) DE PARTICULAS CON DOS O MAS CARAS DE FRACTURA (NLT-358/87)	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO		
	T0 y T1	T2	T3, T4 y arcenes
	100	90	75

### 3.2.13.4 COEFICIENTE DE LIMPIEZA

En función de las categorías de tráfico pesado previstas en la Norma 6.1-IC, el Pliego de prescripciones técnicas particulares fijará al coeficiente de limpieza del árido los límites reflejados en la tabla:

VALOR MAXIMO DEL COEFICIENTE DE LIMPIEZA (NLT-176/86)	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
	T0 y T1	T2, T3, T4 y arcenes
	0,5	1,0

### 3.2.13.5 CALIDAD E INDICE DE LAJAS

En función de las categorías de tráfico pesado previstas en la Norma 6.1-IC, el Pliego de prescripciones técnicas particulares fijarán la calidad y el índice de lajas del árido en los límites reflejados en las tablas:

CALIDAD	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T0	T1	T2	T3 y T4
COEFICIENTE MAXIMO DESGASTE LOS ANGELES (NLT-149/72)	15	20	30	
COEFICIENTE MINIMO PULIDO ACELERADO (NLT-174/72)	0,50	0,45	0,40	

VALOR MAXIMO DEL INDICE DE LAJAS NLT-354/74)	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO		
	T0 y T1	T2	T3, T4 y arcenes
	20	25	30

### 3.2.13.6 ADHESIVIDAD

Salvo especificación contraria del Pliego de prescripciones técnicas particulares, se considerará que la adhesividad es suficiente cuando simultáneamente:

- La proporción en masa de árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la norma NLT-166/76, sea superior al noventa y cinco por ciento (95%).
- La proporción de árido no desprendido en el ensayo de placa Vialit, según la norma NLT-313/87, sea superior al noventa por ciento (90%) en masa por vía húmeda, y al ochenta por ciento (80%) en masa por vía seca.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia, o mediante métodos tales como su precalentamiento o su pre-enuelta con un ligante hidrocarbonado. En tales casos, el Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las obras establecerá el tipo de adición o las especificaciones que tendrán que cumplir dichos métodos y, en todo caso, las correspondientes a los áridos resultantes.

Si se mejorase la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia, o mediante métodos tales como su precalentamiento o su pre-enuelta con un ligante hidrocarbonado, el Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las obras establecerá el tipo de adición o las especificaciones que tendrán que cumplir dichos métodos y, en todo caso, las correspondientes a los áridos resultantes: estas últimas no deberán ser menos exigentes que las prescripciones del Pliego de prescripciones técnicas generales.

### 3.2.13.7 HUMEDAD

En el momento de su extensión la humedad del árido no deberá ser tal, que perjudique su adhesividad con el ligante bituminoso empleado.

### 3.2.13.8 TRATAMIENTO Y DOTACIONES

El Pliego de prescripciones técnicas particulares establecerá:

- El tipo de tratamiento superficial mediante riegos con gravilla.



- La datación media de cada mano de ligante hidrocarbonado y de cada fracción de árido.

Salvo justificación en contrario, las dotaciones medias fijadas por el Pliego de prescripciones técnicas particulares y reflejadas en las Mediciones del Presupuesto serán las señaladas en las tablas.

RIEGOS CON GRAVILLA MONOCAPA

ARIDO		LIGANTE HIDROCARBONADO			
TIPO	DOTACION (*) (l/m2)	B 150/200	FX 175	EAR2-ECR2	EAR 1
		FX 350	ECR 3	ECR 3	ECR 1
		DOTACION DE LIGANTE RESIDUAL (kg/m2)			
A 20/10	12-14	1,4		-	
A 13/7	8-10	-	1,1		-
A 10/5	6-8	-		0,8	
A 6/3	5-7	-		0,6	
A 5/2	4-6	-			0,5
AE 20/10	12-14	1,4		-	
AE 13/7	8-10	-	1,1		-
AE 10/5	6-8	-		0,8	
AE 6/3	5-7	-		0,6	

NOTA: SE TENDERÁ AL LÍMITE SUPERIOR DEL INTERVALO CUANTO MEJOR SEA LA FORMA DEL ÁRIDO Y MAYOR SU TAMAÑO MEDIO DENTRO DEL HUSO; Y AL LÍMITE INFERIOR EN CASO CONTRARIO.

RIEGOS CON GRAVILLA MONOCAPA DOBLE ENGRAVILLADO

APLICACION	ARIDO		LIGANTE	
	TIPO	DOTACION (*) (l/m2)	TIPO	DOTACION RESIDUAL (kg/m2)
1ª	AE 13/7	7-9	FX-350 ECR-3	1,1
2ª	AE 5/2	4-6		
1ª	AE 20/10	11-13	FX-350 B 150/200	1,6
2ª	AE 6/3	5-7		

(\*) NOTA: SE TENDERÁ AL LÍMITE SUPERIOR DEL INTERVALO CUANTO MEJOR SEA LA FORMA DEL ÁRIDO Y MAYOR SU TAMAÑO MEDIO DENTRO DEL HUSO; Y AL LÍMITE INFERIOR EN CASO CONTRARIO.

RIEGOS CON GRAVILLA BICAPA

APLICACION	ARIDO		LIGANTE	
	TIPO	DOTACION (*) (l/m2)	TIPO	DOTACION RESIDUAL (**) (kg/m2)
1ª	A 20/10	12-14	FX-350 FX-175 EAR2 ECR2 ECR3	1,4
2ª	A 6/3	5-7		0,7
1ª	A 13/7	8-10		1,0
2ª	A 5/2	4-6		0,5
1ª	AE 20/10	12-14		1,4
2ª	AE 6/3	5-7		0,7
1ª	AE 13/7	8-10	EAR1 EAR2 ECR1 ECR2 ECR3	1,0
2ª	AE 5/2	4-6		0,5
1ª	AE 10/5	6-8	EAR1 EAR2 ECR1 ECR2 ECR3	0,7
2ª	AE 5/2	4-6		0,5

(\*) NOTA: SE TENDERÁ AL LÍMITE SUPERIOR DEL INTERVALO CUANTO MEJOR SEA LA FORMA DEL ÁRIDO Y MAYOR SU TAMAÑO MEDIO DENTRO DEL HUSO; Y AL LÍMITE INFERIOR EN CASO CONTRARIO.

(\*\*) NOTA: PREVIA JUSTIFICACIÓN, PODRÁ DISMINUIRSE LA DOTACIÓN DE LA PRIMERA MANO Y AUMENTARSE LA DE LA SEGUNDA, LLEGANDO INCLUSO A INVERTIR AMBAS DOTACIONES (RIEGO INVERSO) SIEMPRE QUE SE MANTENGA SU SUMA.

Las dotaciones dadas por las tablas anteriores podrán corregirse a la vista de la experiencia obtenida en casos análogos, y de:

- El estado de la superficie que se vaya a tratar, cuando se trate de un pavimento hidrocarbonado. En la primera aplicación podrán preverse las siguientes variaciones máximas en las dotaciones de ligante indicadas en las tablas 533.6P y 533.7P:
  - Muy pobre: +15 %
  - Muy rico: -10 %
- La intensidad de la circulación, especialmente de vehículos pesados. En función de las categorías de tráfico pesado previstas en la Norma 6.1-IC, se podrán prever las siguientes variaciones máximas en las dotaciones de ligante indicadas en las tablas anteriores.
  - T0: - 7%
  - T1: - 5%
  - T2: - 3%

- T3: =
- T4: + 5%

Si las variaciones acumuladas de la datación de ligante residual rebasaran el 20 %, deberá considerarse la necesidad de proceder a un riego de imprimación o adherencia sobre la superficie subyacente, o de cambiar de tratamiento.

#### 3.2.13.9 REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas de la superficie sobre la que se vaya a realizar el riego con gravilla.

Si dicha superficie fuera de hormigón compactado y se previera que, una vez eliminado el riego de curado, su textura resultara análoga a la de una grava-cemento (por ejemplo, por realizarse el tratamiento superficial mediante riegos con gravilla antes de que el hormigón compactado haya alcanzado la resistencia especificada) el Pliego de prescripciones técnicas particulares podrá prever o, en su defecto, el Director de las obras ordenar la ejecución de un riego de imprimación con arreglo al artículo 530 del PG-3.

El tratamiento superficial mediante riegos con gravilla deberá tener un aspecto y textura uniformes, estar exento de defectos localizados como exudaciones de ligante y desprendimientos de Áridos. La textura conseguida deberá proporcionar un coeficiente de resistencia al deslizamiento, según la norma NLT-175/73, no inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65).

#### 3.2.13.10 ACOPIOS

El Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las obras fijará el volumen mínimo de acopios exigible según con las características de la obra y la superficie total a tratar. Salvo justificación en contrario, no deberá ser inferior al 50 % del total.

#### 3.2.13.11 PRUEBA PREVIA DEL TRATAMIENTO

En los tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla de superficie mayor de setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>), el Pliego de prescripciones técnicas particulares exigirá la realización previa de un tramo de prueba previamente al tratamiento superficial.

#### 3.2.13.12 CONTROL DE CALIDAD EN LA PROCEDENCIA

El suministrador del ligante hidrocarbonado y, en su caso, de las adiciones deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las condiciones exigidas en el artículo correspondiente de los Pliegos de prescripciones técnicas o, en su caso por el Director de las obras.

De cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomará un mínimo de cuatro (4) muestras, según la norma NLT-148/72, y de cada una de ellas se determinará:

- El desgaste Los Ángeles, según la norma NLT-149/72.
- El pulido acelerado, según las normas NLT-174/ y 175/72.
- El índice de lajas de cada fracción, según la norma NLT-354/74.
- La proporción de caras de fractura de cada fracción, según la norma NLT-358/87.

El Director de las obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, siempre que sospeche variaciones en el material, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- Adhesividad por inmersión en agua, según la norma NLT-166/76 o, alternativamente, ensayo de placa Vialit, según la norma NLT-313/87.

El Director de las obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos, la exclusión de la misma de vetas no utilizables, y la adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

Por cada cuarenta toneladas (40 t), o por cada partida suministrada si esta fuere de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado se tomarán muestras según la norma NLT-121/86 y se realizarán los siguientes ensayos:

- a) Si el ligante hidrocarbonado fuera una emulsión bituminosa:
  - Carga de partículas, según la norma NLT-194/84, identificando la emulsión como aniónica o catiónica.
  - Residuo por evaporación, según la norma NLT-147/72.

- Contenido de agua, según la norma NLT-137/84.
- Penetración del residuo, según la norma NLT-124/84.
- Índice de penetración del residuo, según la norma NLT-181/84.

b) Si el ligante hidrocarbonado fuera un betún asfáltico:

- Penetración, según la norma NLT-124/84.
- Índice de penetración, según la norma NLT-181/84.

c) Si el ligante hidrocarbonado fuera un betún fluxado:

- Viscosidad Saybolt-Furol a cuarenta grados (40°C) , según la norma NLT-187/72
- Destilación, según la norma NLT-134/72.
- Penetración del residuo, según la norma NLT-124/84.
- Índice de penetración del residuo, según la norma NLT-181/84.

Por cada setenta toneladas (70 t), o fracción, de árido de cada procedencia aceptada se realizarán los siguientes ensayos:

- Dos (2) granulometrías de cada fracción, según la norma NLT-150/72.
- Dos (2) coeficientes de limpieza, según la norma NLT-172/87.

Por cada mil quinientas toneladas (1500 t), o fracción, de árido de cada procedencia aceptada se realizarán los siguientes ensayos:

- Desgaste Los Ángeles, según la norma NLT-149/72.
- Índice de lajas de cada fracción, según la norma NLT-354/74.
- Proporción de caras de fractura de cada fracción, según la norma NLT-358/87.
- Adhesividad por inmersión en agua, según la norma NLT-166/76 o, alternativamente, ensayo de placa Vialit, según la norma NLT-313/87.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las obras lo estime conveniente se llevarán a cabo las series de ensayos necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en los Pliegos de prescripciones técnicas.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- quinientos metros (500 m).
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m<sup>2</sup>).
- La fracción tratada diariamente.

El Director de las obras podrá autorizar la modificación de la definición de "lote" como la superficie tratada por una (1) sola carga del equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado o del árido.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y áridos se comprobarán mediante el pesaje de bandejas o chapas metálicas, u hojas de papel u otro material, colocadas sobre la superficie del lote durante la ejecución del tratamiento superficial en no menos de cinco (5) puntos aleatoriamente situados de forma que haya al menos uno (1) por cada hectómetro (hm). En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dosificación de ligante residual, según la norma NLT-353/86. El Director de las obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado y áridos por otros medios

En otros cinco (5) puntos del lote, situados aleatoriamente de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm), se realizarán ensayos de resistencia al deslizamiento, según la norma NLT-175/73, después de dos (2) meses de ejecutado el tratamiento superficial.

#### **3.2.14 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN**

Los materiales cumplirán las exigencias que se establecen en el PG-3. La resistencia característica a flexotracción del hormigón será superior a 40 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **3.2.15 BORDILLOS**

Los bordillos serán prefabricados de hormigón y cumplirán las condiciones establecidas en el PG-3. Serán bordillos bicapa tipo T-2 o T-3 de 0,5 m de longitud, y en el caso que no estén normalizados de dimensiones indicadas en el presupuesto.

#### **3.2.16 ESCOLLERA**

La escollera será de roca machacada de tamaño comprendido entre 30 y 60 cm. Los materiales cumplirán las exigencias contempladas en el PG-3.



### 3.2.17 HORMIGÓN

#### 3.2.17.1 CEMENTO

El cemento utilizado será el especificado en la Código Estructural en todo lo referente a cementos utilizables, suministro y almacenamiento. El control se realizará según se especifica en dicha norma y la recepción se efectuará según el "Pliego de Condiciones para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos de las Obras de Carácter Oficial". El cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado y se hará uso del mismo en secuencia, de acuerdo con el orden en que se haya recibido, excepto cuando el Director de la Obra ordene otra cosa. Se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas. No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o caído de sus envases, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado.

#### 3.2.17.2 AGUA

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas. Al ser sometida a ensayo para determinar la resistencia estructural al árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Portland normal será, a los 28 días, como mínimo el 95% de la resistencia de probetas similares hechas con agua conocida de calidad satisfactoria y con el mismo cemento árido fino. En cualquier caso, se cumplirá lo especificado en el Código Estructural.

#### 3.2.17.3 ÁRIDO FINO

El árido fino consistirá en arena natural, o previa aprobación del Director de la Obra, en otros materiales inertes que tengan características similares. El árido fino estará exento de álcalis solubles al agua, así como de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón por reacción a los álcalis del cemento. Sin embargo, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido fino que proceda de un punto en que los ensayos anteriores se hubieran encontrado exentos de ellos, o cuando se demuestre satisfactoriamente que el árido procedente del mismo lugar que se vaya a emplear, ha dado resultados satisfactorios en el hormigón de dosificación semejante a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y

exposición, prácticamente iguales a las que ha de someterse el árido a ensayar, y en las que el cemento empleado era análogo al que vaya a emplearse. En cualquier caso, se ajustará a lo especificado en el Código Estructural.

#### 3.2.17.4 ÁRIDO GRUESO

Consistirá en piedra machacada o grava, o previa aprobación en otros materiales inertes y de características similares. Estará exento de álcalis solubles en agua y de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón a causa de su reacción con los álcalis del cemento, no obstante, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido grueso que proceda de un lugar que en ensayos anteriores se haya encontrado exento de ellos o, cuando se demuestra satisfactoriamente que este árido grueso ha dado resultados satisfactorios en un hormigón obtenido con el cemento y una dosificación semejantes a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición prácticamente iguales las que tendrá que soportar el árido a emplear. En cualquier caso, todo árido se atenderá a lo especificado en el Código Estructural.

El tamaño del árido grueso será el siguiente:

- 20 mm, para todo el hormigón armado, excepto en lo que se indica más adelante.
- 40 mm, para hormigón armado en losas o plataformas de cimentación.
- 65 mm, como máximo para hormigón sin armadura, con tal de que el tamaño no sea superior a 1/5 de la dimensión más estrecha entre laterales de encofrados del elemento para el que ha de usarse el hormigón, y en las losas sin armadura, no superior a 1/3 de las losas.

#### 3.2.17.5 ESTRUCTURAS

El tamaño de árido no será superior a 1/5 de la dimensión más estrecha entre los laterales de los encofrados de los elementos para los que se usará el hormigón, ni a 3/4 del espacio mínimo entre barras de armadura. En las losas de hormigón sin armaduras, el tamaño aproximado no será superior a 1/3 del grosor de las losas y en ningún caso superior a 65 mm.

La granulometría de los áridos será la siguiente:

MALLA (mm.) 7050	TANTO POR CIENTO EN PESO QUE PASA POR CADA TAMIZ, PARA TAMAÑOS MÁXIMOS DE ÁRIDO EN mm.					
	20	40	50	65	80	100
80			100	100	100	89,4
40		100	89,4	78,4	70,7	63,2
20	100	70,7	63,2	55,5	50	44,7
10	70,7	50	44,7	39,2	35,4	31,6
5	50	35,3	31,6	27,7	25	22,4
2,5	35,5	25	22,4	19,6	17,7	15,8
1,25	25	17,7	15,8	13,9	12,5	11,2
0,63	17,7	12,5	11,2	9,8	8,9	7,9
0,32	12,6	8,9	8	7	6,8	5,7
0,125	7,9	5,6	5	4,4	4	3,5
MÓDULO GRANO MÉTRICO	4,79	5,73	5,81	6,33	6,69	7,04

#### 3.2.17.6 ARMADURA DE ACERO

Las armaduras de acero cumplirán lo establecido en los Artículos correspondientes del código estructural en cuanto a especificación de material y control de calidad.

- Las barras de acero que constituyen las armaduras para el hormigón no presentarán grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.
- El límite elástico será siempre superior o igual a 500 N/mm<sup>2</sup>.
- El alargamiento mínimo a rotura será el que expone el Código Estructural sobre la base de 5 diámetros.
- Los aceros especiales y de alta resistencia deberán ser los fabricados por casas de reconocida garantía e irán marcados con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

#### 3.2.17.7 JUNTAS DE DILATACIÓN

Las juntas de dilatación tendrán el siguiente tratamiento:

- Relleno premoldeado de juntas de dilatación.
- Relleno sellante de juntas.

- Topes estancos de juntas premoldeadas.

#### 3.2.18 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADAS

Las estructuras elaboradas con hormigón armado (HA) tendrán las siguientes características, sin perjuicio de lo que ponga en el Código Estructural, que será de preceptivo cumplimiento:

- Hormigón HA-35
- Acero pasivo: Barras corrugados, UNE 36068 – 1994 B 500 S

#### 3.2.19 ESTRUCTURA METÁLICA

El acero laminado para la ejecución de la estructura será del tipo descrito en la Norma UNE-36.080-73, debiendo cumplir exactamente las prescripciones sobre composición química y características mecánicas estipuladas en la norma en cuestión. Las condiciones de suministro y recepción del material se regirán por lo especificado en el Capítulo 3 de la Norma MV-102-1975, y en el Documento Básico de DB SE-A Seguridad Estructural del Acero del Código Técnico de la Edificación (REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo), pudiendo el Director de la Obra exigir los certificados de haberse realizado los ensayos de recepción indicados en dicha Norma.

Los apoyos y aparatos de apoyo serán de calidad, forma y configuración descritas en al Capítulo IX de la Norma MV-103. Deberá comprobarse por medios magnéticos, ultrasónicos o radiográficos, que no presentan inclusiones, grietas u oquedades capaces de alterar la solidez del conjunto.

Los rodillos de los aparatos de apoyo serán de acero forjado y torneado con las mismas características mecánicas mínimas indicadas.

Se protegerán de la corrosión mediante la galvanización por inmersión, siguiendo para ello las condiciones indicadas en las normas de Recubrimiento galvanizado en caliente UNE 37-508-88 y UNE-EN-ISO:1.461:1.999.

El Contratista presentará, a petición del Director de la Obra, la marca y clase de los electrodos a emplear en los distintos cordones de soldadura de la estructura. Estos electrodos pertenecerán a una de las clases estructurales definidas por la Norma MV-104 en su capítulo 3.22, y en el Documento Básico de DB SE-A Seguridad Estructural del Acero del Código Técnico de la Edificación (REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo), y una vez aprobados no podrán

ser sustituidos por otro sin el conocimiento y aprobación del Ingeniero o Director de la Obra. A esta presentación se acompañará una sucinta información sobre los diámetros, aparatos de soldadura e intensidades y voltajes de la corriente a utilizar en el depósito de los distintos cordones.

El Contratista queda obligado a almacenar los electrodos recibidos en condiciones tales que no puedan perjudicarse las características del material de aportación.

El Director de la Obra podrá inspeccionar el almacén de electrodos siempre que lo tenga por conveniente, y exigir que en cualquier momento se realicen los ensayos previstos en la Norma UNE-14022 para comprobar que las características de los materiales de aportación se ajustarán a las correspondientes al tipo de electrodos elegidos para las uniones soldadas.

### 3.2.20 FORJADOS DE HORMIGÓN ARMADO

Elementos estructurales horizontales, que separan plantas de un edificio, y transmiten sus cargas a vigas principales, soportes y muros. Están constituidos por elementos resistentes y elementos aligerantes, colocados por separado, y finalmente hormigonados. La normativa a cumplir será la reflejada en el código estructural (Instrucciones para el hormigón estructural), NTE-EAF- Estructuras de acero (Forjados), NTE-EHU - Estructuras de hormigón armado (Forjados unidireccionales) y NTE-EPF - Estructuras de hormigón pretensado (Forjados).

- Todos los elementos prefabricados deberán cumplir las normas vigentes; cuando tengan Sello de calidad, Certificado de origen industrial o Documento de Idoneidad Técnica, se aceptarán comprobándose su correspondencia con la documentación aportada.
- Se admitirán desviaciones longitudinales máximas de 2 mm.
- Se considera un lote de control cada 500 m<sup>2</sup>.
- Se controlarán las viguetas (1 de cada 10), comprobándose su autorización de uso, identificación, fisuraciones (0.1 mm de espesor y 20 mm de longitud), coqueras, canto diferente al especificado, flecha, contraflecha mayor de L/300, combadura lateral > L/500, carencia de armadura de anclaje.
- Se comprobarán las sopandas, colocación de puntales, sujeción de bases y cabezales, espesor de encofrados y su estanqueidad.
- Se desencofrará a los 28 días.

- Se controlarán las bovedillas (1 cada 100 m<sup>2</sup>), comprobándose si presentan roturas, variación de superficie o de nivelación superiores a 5 mm, colocación sin juntas de más de 10 mm o en las zonas a macizar.
- Se controlarán las armaduras, con un control c/20 t en nivel normal, y c/ 40 t en nivel reducido.
- Se comprobará la calidad y el diámetro de las barras, identificación de resistencia, la oxidación superficial, fisuras, la mezcla de aceros de diferente calidad o fabricante, longitudes de anclaje o totales, colocación adecuada.
- Se controlará el hormigón y su puesta en obra, comprobando las características de fabricación en cuanto a dosificación o resistencia, consistencia o empleo de aditivos, compactación de la masa, espesor de la capa de compresión, recubrimiento de armaduras.

### 3.2.21 CARPINTERÍA METÁLICA

#### 3.2.21.1 PUERTA DE ACERO

Carpintería de perfiles de acero conformados en frío, herrajes de colgar y seguridad, precercos, tornillería, soldadura, mástic de sellado e imprimación protectora.

La puerta será batiente hacia el exterior, de dos hojas con bastidor de perfil de acero laminado en frío de 50x50x2 mm y empanelado en la parte inferior con chapa de acero galvanizada lisa, y en la parte superior con lamas en Z también de chapa de acero galvanizada con paso máximo de 10 mm, sistema de desplazamiento con bisagras, topes, tiradores, pasadores y cerradura. La normativa a cumplir será la reflejada en NTE-FCA: Carpintería de acero y NTE-PPA: Particiones. Puertas de acero.

Para el control de la carpintería de acero, se realizará una inspección comprobando:

- Holgura entre hoja y solado, dintel y jambas, no se admitirán valores inferiores a ocho milímetros (8 mm), o superiores a doce milímetros (12 mm).
- Verticalidad de las guías, no se admitirán variaciones superiores al dos por mil (0,2%).
- Distancia entre bisagras, no se aceptarán diferencias en medidas superiores al dos por mil (0,2%).
- Aplomado y nivelado. No se aceptarán variaciones mayores de dos milímetros (2 mm).



### 3.2.21.2 VENTANAS-HUECOS PARA VENTILACIÓN

El hueco de la parte superior del cerramiento se resuelve con un bastidor realizado con perfiles de acero anclados y rejuntados con juntas de material elástico y mástic de sellado, cerrado con lamas en Z con paso máximo de 10 mm. Todo el material estará galvanizado en caliente. La normativa a cumplir será la reflejada en Norma tecnológica NTE-FCL. Fachadas. Carpintería de aleaciones ligeras.

#### CONTROL

- Se evitará el contacto directo con el mortero fresco al realizar el recibido del perfil.
- Si no se dispone de precerco, deberán tratarse las patillas de anclaje con pintura o revestimiento protector.
- Se evitará, en todo caso, la utilización de tornillería de distinto metal que pueda producir efectos galvánicos.

Condiciones de no-aceptación automática:

- Desplome del premarco, de 2 mm en 1 m.
- No estar enrasada la carpintería con el paramento, su variación es mayor de 2 mm.
- Sellado deficiente.
- Atornillado incorrecto o utilización de tornillos de diferente metal sin separadores.

### 3.2.22 VALLAS DE CERRAMIENTO

Las vallas de cerramiento tendrán las siguientes características:

- Altura: 2,00 m. como mínimo y provista de 3 alambres de espino en su parte superior
- Malla: Será de simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14.
- Postes intermedios, de esquina, jabalcones y tornapuntas: Serán de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm con extremo superior a 45° para soportar los alambres de espino.
- Anclaje: Mediante dados de hormigón H-20 de 40 cm de lado.
- Los postes intermedios se colocarán cada 3,00 m. como mínimo.

Las tornapuntas se colocarán cada 12,00 m. como mínimo y en los cambios de alineación.

### 3.2.23 MORTEROS

No se amasará el mortero hasta el momento en que haya de utilizarse, y se utilizará antes de transcurridas dos horas de su amasado.

Los morteros utilizados en la construcción cumplirán lo especificado en la Norma MV-201-1972 en su capítulo 3. Su dosificación será la siguiente:

TIPO MORTERO	CEMENTO P-250	CAL AEREA TIPO II	CAL HIDRAULICA TIPO II	ARENA
M-5 a	1	-	-	12
M-5 b	1	2	-	15
M-10 a	1	-	-	10
M-10 b	1	2	-	12
M-20 a	1	-	-	8
M-20 b	1	2	-	10
M-20 c	-	-	1	3
M-40 a	1	-	-	6
M-40 b	1	1	-	7
M-80 a	1	-	-	4
M-80 b	1	½	-	4
M-100 a	1	-	-	3
M-100 b	1	½	-	3

Los morteros descritos anteriormente poseen una resistencia a compresión que se expresa por el número precedido por la letra M, expresado en Kg/cm<sup>2</sup>.

Se mezclará el árido de modo que quede distribuido uniformemente por toda la masa, después de lo cual se agregará una cantidad suficiente de agua para el amasado de forma que se obtenga un mortero que produzca la dosificación de la mezcla, siendo incumbencia del Contratista la consecución de esta. No se permitirá el reemplado del mortero en el cual el cemento haya comenzado a fraguar.

### 3.2.24 CUBIERTA DE CHAPA DE ACERO TIPO "SANDWICH"

El trabajo de esta sección tiene como fin principal, garantizar una perfecta estanqueidad a los planos de cubierta, para lo cual los materiales y mano de obra tendrán la calidad y buena ejecución necesarias a este fin.

#### DESCRIPCIÓN

Cobertura de edificios con chapas finas de acero galvanizado y prelacado, de perfiles simétricos y asimétricos sobre los faldones de cubierta formados por entramado metálico, con interposición de aislamiento que proporciona la estanqueidad, en base a los planos de obra.

Se incluye planos de plantas y secciones de cubierta, limas, canalones, juntas estructurales y elementos sobresalientes, así como de las soluciones de intersección con los elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta.

#### COMPONENTES

Panel de 30 mm de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0,5 mm de espesor perfil nervado, lacado al exterior y galvanizado el interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano. Podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos etc. al fin de obtener una mayor durabilidad.

- Accesorios de fijación de canalones
- Juntas de estanqueidad de material flexible
- Chapas lisas para canalones y piezas especiales.

Sus condiciones y calidades se ajustarán a las normas: NBE CT-79 "Condiciones térmicas de los edificios", NBE CA-88 "Condiciones acústicas en los edificios", NBE CPI-91 "Condiciones de protección contra incendio en los edificios", NBE AE-88 "Acciones en la edificación", NBE AE-95 "Estructuras de acero en la edificación" y Normas Tecnológicas: NTE/QTG, y cuando definitivamente estén derogadas las anteriores, los Documentos Básicos de DB HE Ahorro de Energía, DB HS Salubridad, DB SI Seguridad en Caso de Incendio, DB SE Seguridad Estructural, DB SE-AE Seguridad Estructural Acciones en la edificación, DB SE-A Seguridad Estructural del Acero, todos ellos del Código Técnico de la Edificación (REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo), pudiendo el Director de la Obra exigir los certificados de haberse realizado los ensayos de recepción indicados en dicha Norma.

#### CONTROL

Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad, así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación y, en el caso de los paneles de acero galvanizado, con las normas UNE 36130, 41-950-94 parte 1.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones, normas y disposiciones anteriormente citadas, e incluso las que le puedan ser exigidas por un sello de calidad, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

El acopio de paneles se realizará dejando en posición totalmente horizontal los palets empacados de fábrica, sin apilar y sin serles retiradas las protecciones aplicadas para el transporte hasta depositarlos sobre las correas, próximos a los pórticos.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Solapes longitudinales inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Sentido de colocación contrario al especificado.
- Número y situación de accesorios de fijación distinta al especificado y/o situados con mayor separación.
- Falta de ajuste en la sujeción y/o falta de estanqueidad.
- Colocación defectuosa de la junta de unión o del ensamble.
- Inexistencia de juntas de estanqueidad y sellado.

### 3.2.25 GEOSINTÉTICOS: GEOTEXILES Y GEOMEMBRANAS

Bajo esta denominación se incluyen los geotextiles y geomembranas o láminas impermeables. Las principales propiedades de los geosintéticos son las físicas, mecánicas e hidráulicas. Todas estas características deberán estar definidas exactamente en la ficha técnica y ser contrastadas mediante ensayos normalizados específicamente definidos.

### 3.2.25.1 GEOTEXTILES

Estos materiales se emplearán en la obra para cumplir como fieltros:

1. Antipunzonamiento: Bajo la lámina de impermeabilización de polietileno como elemento protector antipunzonamiento.
2. Anticontaminantes: para impedir que el material filtrante que envuelve las tuberías de drenaje, resulte parcial o totalmente colmatado por áridos finos procedentes del terreno circundante.

Las principales características de los geotextiles son:

1. Masa por unidad de superficie:

Se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo. La masa por unidad de superficie se medirá según la UNE EN 9864 (g/m<sup>2</sup>). El geotextil estará formado por fibras sintéticas de polipropileno, de filamento continuo unido por un proceso de agujeteado, no-tejido, con un peso no inferior de 250 gr/m<sup>2</sup>.

2. Espesor:

El espesor del geotextil está condicionado por la presión aplicada sobre él y se medirá según UNE EN 9864. El espesor no será en ningún caso inferior a 1,7 mm.

3. Durabilidad:

Es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo. La durabilidad se evalúa como la reducción medida en % de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE ENV 12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido. Las normas de aplicación serán UNE ENV 12224 para la resistencia a la intemperie; ENV ISO 12960 para la resistencia a la degradación química en ambientes agresivos; UNE ENV 12225 para la resistencia a agentes biológicos; UNE ENV 12447 para la resistencia a la hidrólisis; ENV ISO 13438 para la resistencia a la oxidación, en tanto que esta norma provisional no sea sustituida por la correspondiente norma UNE EN.

4. Resistencia a tracción:

La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluará mediante el ensayo UNE EN ISO 10319.

La resistencia a la tracción tendrá un valor no inferior a 16 kN/m y un alargamiento a la rotura no inferior del 35%.

5. Resistencia a punzonamiento estático:

Mide la resistencia de un geotextil bajo una carga estática, mediante un ensayo tipo CBR que se realizará según UNE EN ISO 12236. La resistencia a perforación CBR tendrá un valor no menor de 2850 N.

6. Resistencia a perforación dinámica:

Mide la resistencia de un geotextil a las cargas dinámicas mediante ensayo por caída de cono que se realizará según UNE EN 13433. La perforación a caída libre de cono será inferior a 20 mm.

7. Permeabilidad normal al plano (permeabilidad sin carga), según EN ISO 11058.

8. Permeabilidad en el plano (transmisividad) según EN ISO 12958.

9. Diámetro eficaz de poros, debe cumplir la EN ISO 12956.

Los geotextiles cumplirán las siguientes prescripciones:

CARACTERÍSTICA	GEOTEXTIL	GEOTEXTIL
Masa por unidad de superficie	250 g/m <sup>2</sup>	155 g/m <sup>2</sup>
Espesor	2,5 mm	1,6 mm
Resistencia a tracción	21,50 kN/m	12,00 kN/m
Alargamiento de rotura	80/40%	80/70%
Resistencia a punzonamiento estático	2.850 N	1.750 N

### 3.2.25.2 GEOMEMBRANAS.

Las principales características exigibles a las geomembranas son:

1. Dimensionales:



Espesor (UNE-ISO 4593), Densidad (UNE-EN ISO 1183-1), peso específico, ancho, rectitud y planeidad, y el aspecto.

## 2. Mecánicas:

Resistencia a tracción (UNE-EN 13361-2019): resistencia a la rotura, alargamiento en rotura y módulo de elasticidad, resistencia a punzonamiento (UNE-EN 13361:2019), al desgarro (UNE-EN 13361:2019) y al impacto dinámico (UNE-EN 13361), adherencia entre capas, perforación por raíces, y resistencia de las uniones.

## 3. Térmicas:

Estabilidad al calor y doblado a bajas temperaturas (UNE-EN 13361:2019).

## 4. Durabilidad:

Resistencia al ozono, envejecimiento artificial acelerado y térmico, migración de plastificantes y estabilidad dimensional.

## 5. Comportamiento:

Resistencia al betún y a agentes químicos, almacenamiento de agua potable, extracción de aditivos por el agua, absorción de agua (UNE-EN-ISO 62:2008), y resistencia a microorganismos.

Las Normas que hacen referencia a la impermeabilización de embalses y en las que se exigen las características que deben cumplir las láminas y se definen los métodos de ensayo correspondientes son: UNE-EN 13161:2011 "Plásticos", UNE-EN 13956:2013 "Elastómeros", UNE 104427:2010 "Materiales sintéticos", UNE 104423 "Materiales sintéticos".

### Control de calidad de ejecución:

- Comprobación de la estanqueidad de la soldadura mediante el ensayo de aire a presión según la norma UNE 104481-3-2
- Ensayo de pelado sobre soldaduras por termofusión (norma UNE 104304:2015 y UNE 104425:2001)
- Ensayo de espesor total de soldadura (Anexo B de la norma UNE 10425 y apartado 7.2.1 de la norma UNE 10427)

- Ensayo de Vacío (Norma UNE 104425:2001 Anexo C)

La lámina estará constituida por resina de polietileno de alta densidad obtenida de un proceso de polimerización del etileno a baja presión siguiendo la norma DIN 16776. El espesor medido en muestras aleatorias no descenderá en ningún caso bajo el 90% del valor nominal. La medida obtenida en al menos 20 muestras no será nunca inferior al valor nominal.

La fijación a obras de fábrica de hormigón a construir se efectuará mediante pletina embutida en la obra de fábrica y contrapletina de acero galvanizado. La pletina dispondrá de tornillería de acero inoxidable cada 10 cm de desarrollo, encima se colocarán las láminas de geotextil, la lámina de Pehd y una junta de EPDM, la contrapletina se colocará sobre el conjunto apretándolo con tuercas de acero inoxidable.

En obra se efectuarán los ensayos específicos tipo "Peel Test" para confirmar la calidad de la soldadura sobre la superficie del perfil. Al término del ensayo, el aire es liberado desde el extremo opuesto de la soldadura para asegurar que se comprueba la totalidad del tramo.

Complementariamente al test anterior y dentro del programa de control de calidad de la instalación, se realizan ensayos destructivos tipo Peel-tests, sobre muestras de láminas extraídas cada 160 m, además de los necesarios ensayos Peel al inicio de cada turno de soldadura y en general cada 4-5 horas de operación de cada máquina.

### Características de la lámina de PE de alta densidad:

Espesor (mm) .....	2,0 mm
Densidad (kg/m3) .....	≥940
Índice de fluidez (gr/10 min).....	≤0,5
Negro de carbón (% peso).....	≥2,0%
Resistencia al límite elástico (N/mm <sup>2</sup> ).....	≥17
Alargamiento al límite elástico (%) .....	≥10
Resistencia a la rotura (N/mm <sup>2</sup> ).....	≥35
Alargamiento a la rotura (%) .....	≥700
Resistencia al desgarro (N) .....	≥200
Resistencia a la perforación (N).....	≥400
Contenido en negro de Carbono (%) .....	≥2
Dispersión en negro de Carbono.....	≤4

Estabilidad dimensional (cada dirección)(%).....±2

Resistencia a la corrosión (h) ..... ≥1500

### 3.2.26 ESPECIFICACIÓN PARA SOLDADURA POR EXTRUSIÓN

La presente especificación debe ser aplicada para todos aquellos proyectos de impermeabilización en los campos hidráulico o control de la polución en los que fuese necesaria la soldadura por extrusión de Geomembranas.

Se cumplirá con las siguientes Normas:

- DIN 16726 Ensayo de Geomembranas Flexibles.
- DIN 16776 Material base para Geomembrana de Polietileno.
- DIN 18195 Sellado Estructural.
- DIN 1910 Soldadura de Plásticos.

La soldadura por extrusión puede ser de tres tipos diferentes:

- a) Extrusión monolítica con una banda de soldadura de 40 mm. de ancho aproximadamente.
- b) Extrusión doble con canal central de ensayo con dos bandas de soldadura de 15 mm. de ancho cada una a ambos lados de un hueco central vacío de 5 mm. de ancho, destinado al ensayo con aire a presión.
- c) Cordón de soldadura por Extrusión de ancho mínimo 5 veces el espesor de las láminas al unir sobre cada uno de los bordes.

### 3.2.27 ESPECIFICACIÓN PARA SOLDADURA POR VULCANIZACIÓN

La unión de las láminas de Caucho EPDM se realizará mediante vulcanización, sin el empleo de adhesivos, de forma similar a la unión llevada a cabo en fábrica. Los bordes a soldar deberán estar limpios de polvo o incrustaciones y completamente secos.

Este proceso de unión mediante vulcanización se efectuará de la siguiente forma; se solapan las láminas a unir, se interpone una cinta sin vulcanizar especialmente formulada, se aporta presión y calor sobre la zona a unir, utilizando para ello maquinaria automática, durante un tiempo determinado.

### 3.2.28 MORTERO PARA ACABADOS IMPERMEABLES

Es una mezcla preparada de cemento modificado y áridos seleccionados que al mezclar con el agua forma un mortero idóneo para el rebozado o acabado de toda clase de paramentos, para su total impermeabilidad y carencia de fisuras por retracción.

Las características técnicas son las siguientes:

1. Resistencia mecánica a compresión a los 20 días de 100 a 150 kg/cm<sup>2</sup> (probetas cúbicas 10\*10\*10 cm).
2. Resistencia mecánica a flexotracción a los 20 días de 25 a 30 kg/cm<sup>2</sup> (probetas prismáticas 4\*4\*16 cm).
3. Resistencia mecánica a tracción a los 20 días de 15 a 20 kg/cm<sup>2</sup> (probetas tipo ASTM C-190).

Las superficies aplicar deberán de estar limpias de polvos u otra suciedad, así como de materiales antiadherentes (grasas, aceites, etc.). Conviene que las superficies sean ligeramente rugosas. Sobre hormigón encofrado deberá aplicarse en dos capas, la primera muy fina o delgada y la segunda cuando la anterior se haya endurecido suficientemente.

Las superficies porosas o absorbentes deberán de estar húmedas antes de aplicar el mortero. El amasado se realizará con una proporción de 8 l. de agua por cada 50 kg de mortero y se aplicará con un espesor medio de 1 cm.

### 3.2.29 RESINA EPOXI-BREA

Para recubrimientos impermeables se empleará una resina epoxy, formada por una combinación de resinas epoxy y breas en dos componentes excepto de disolventes.

Una vez que la resina ha vulcanizado se transforma en una lámina de protección flexible e impermeable, resistente a los agentes químicos agresivos. Será resistente a la abrasión, a la intemperie, al envejecimiento, a las raíces, soportando las posibles fisuras posteriores del soporte hasta a un espesor de 0,2 mm.

Aproximadamente la dosificación será de 1,6 kg/m<sup>2</sup> por cada mm de espesor.

Los codos, ampliaciones o reducciones, uniones en té y los manguitos, bien sean acabadas en extremo liso o en brida se suministrarán en fundición dúctil (hasta DN 500,

incluido) o se realizarán en calderería, teniendo en cuenta las dimensiones del diámetro exterior de los tubos y pudiendo utilizar cualquier tipo de unión (flexible o rígida) según los planos de proyecto.

#### UNIONES

Las uniones de los tubos y accesorios podrán ser flexibles o rígidas. En el primer caso, la unión se realizará por medio de un manguito con junta elastomérica y vendrá convenientemente montada en el tubo procedente de fábrica. Dichas uniones podrán ser resistentes a los esfuerzos axiales o no, por lo que deberá detallarse en cada caso. Las uniones flexibles también podrán ser uniones mecánicas de abrazadera (tipo Arpol). Las uniones rígidas serán embridadas, integrales o locas.

Tanto en un caso como en otro, para sus requisitos de ensayo se aplicará lo detallado en en la Norma UNE-EN 1796.

La desviación angular, es decir el ángulo entre los ejes de dos tubos y/o accesorios conectados entre sí, máxima en juntas flexibles deberá ser dada por el fabricante.

### 3.2.30 TUBERÍAS

#### 3.2.30.1 TUBERÍAS DE ACERO HELICOIDAL

##### NORMATIVA

Las especificaciones técnicas de los sistemas de canalizaciones en acero helicoidal se adecuarán a lo recogido en las Normas UNE/EN-10025 para los aceros estructurales, API.5L:2000 o EN 10224 para aceros para tubería API 5L.

Para el proceso de fabricación de los tubos de acero soldados se seguirán las prescripciones establecidas para ello en la Norma DIN 1626-H2/65.

Las tuberías de acero serán siempre con extremos biselados para la soldadura a tope, nunca abocardados, ni de forma similar. Para ello se seguirán las prescripciones establecidas en la norma AWWA M-11/85.

Para la aplicación de revestimientos de protección interior y exterior se seguirán las condiciones establecidas en las normas DIN 30670/91 y SIS-055900/67.

#### TUBOS

La fecha de fabricación de los tubos no será superior a dos meses desde la firma del contrato, pudiendo la D.O modificar a su criterio esta fecha.

Los tubos se fabricarán en acero y vendrán definidos por el tipo de acero, el diámetro exterior (mm) y el espesor (mm). El fabricante deberá suministrar información adicional sobre la presión de prueba (kg/cm<sup>2</sup>) y el peso del tubo (kg/m).

Los datos facilitados por el fabricante serán, al menos, los siguientes:

- CERTIFICADO DE MATERIALES, que incluirá lo siguiente:
  - Tipo de acero.
  - Número de colada.
  - Composición química.
  - Características mecánicas.
  - Peso.
- CERTIFICADO DE FABRICACIÓN, que incluirá lo siguiente:
  - Certificación pruebas de presión interior.
  - Certificado de soldaduras según las normas del Pliego.
- LISTADO DE EMBARQUE (PACKING-LIST), que incluirá lo siguiente para cada tubo:
  - Longitud de cada tubo.
  - Peso del tubo desnudo.
    - Peso del tubo con tratamiento anticorrosión
    - Espesor del tubo.

El tipo de acero será alguno de los que se detalla en las siguientes tablas:

UNE EN 10025:1994	Resistencia mín. a la tracción Rm (N/mm <sup>2</sup> )		Límite elástico mínimo Lemin (N/mm <sup>2</sup> )	
	e ≤ 3	3 < e < 40	e ≤ 16	16 < e < 40
S 185	310 a 540	290 a 510	185	175
S 235 jr g2	360 a 510	340 a 470	235	225



UNE EN 10025:1994	Resistencia mín. a la tracción Rm (N/mm <sup>2</sup> )		Límite elástico mínimo Lemin (N/mm <sup>2</sup> )	
	e ≤ 3	3 < e < 40	e ≤ 16	16 < e < 40
s 275 jr	430 a 580	410 a 560	275	265
s 355 j2 g4	510 a 680	490 a 630	355	345
e 295	490 a 660	470 a 610	295	285
e 335	590 a 770	570 a 710	335	325
e 360	690 a 900	670 a 830	360	355

API 5L:2000	Resistencia mín. a la tracción Rm (N/mm <sup>2</sup> )	Límite elástico mínimo Lemin (N/mm <sup>2</sup> )
A 25	310	172
A	331	207
gr.B	414	241
X 42	414	290
X 46	434	317
X 52	455	359
X 56	490	386
X 60	531	448
X 65	531	448
X 70	565	483

El diámetro exterior, conforme a la Normas API 5L:2000 y prEN 10224:1998, será alguno de los detallados en la siguiente tabla:

DIÁMETROS (mm)	
406,4	1.270,0
457,0	1.321,0
508,0	1.422,0
559,0	1.524,0
610,0	1.626,0
660,0	1.727,0
711,0	1.829,0
762,0	1.930,0
813,0	2.032,0
864,0	2.134,0
914,0	2.235,0
1.016,0	2.337,0
1.067,0	2.438,0
1.118,0	2.540,0

DIÁMETROS (mm)	
1.168,0	2.642,0
1.219,0	2.743,0

Con unas tolerancias permitidas de:

- ± (0,005d+1) mm, para diámetros exteriores entre 200 y 1000 mm
- 6 mm, para diámetros exteriores superiores a 1000 mm

Las medidas del diámetro exterior medio deben realizarse utilizando un circómetro en el que se lea directamente el diámetro en función de la longitud de la circunferencia, con una precisión mínima de 0,1 mm.

Para tubos con espesor de pared mayor o igual a 0,01  $d_{ext}$ , la diferencia de la forma circular no excederá del 1%, es decir, un ovalado máximo del 2%.

Los espesores de pared serán solicitados dentro del rango ofertado por el fabricante, siempre y cuando satisfagan lo prescrito en el documento de proyecto. Las tolerancias para los espesores de pared se adecuarán a lo detallado en la siguiente tabla:

D ext (mm)	Tolerancia (mm)
hasta 3 mm	+0,30-0,25
de 3 a 10 mm	+0,45-0,35
Más de 10 mm	-0,50

La longitud del tubo procedente de fábrica será generalmente de 12 m, debiendo ser el 90% de la cantidad de los tubos suministrados más largos que el 75% de la longitud de fabricación acordada, pero ningún tubo más corto que el 40% de la longitud de fabricación. La medida prescrita se cumplirá con una diferencia de ± 500 mm.

En los pesos de los tubos, que serán detallados por el fabricante, serán admisibles las siguientes diferencias: +12-8 % para un tubo suelto o +10-5 % para una carga de vagón de, por lo menos, 10 toneladas.

En los métodos de ensayo para la prueba de estanqueidad se seguirá el apartado #6 de la Norma DIN 1626-2.

a protección interior de los tubos consistirá en un revestimiento de pintura epoxi alimentaria de 300 micras, previo granallado de la superficie hasta el grado SA-2 ½ de la Norma Sueca SIS-055900/67.

Por otro lado, en cuanto al revestimiento exterior, consistirá en polietileno de alta densidad extruido en caliente y procedimiento de tres capas, según la Norma DIN 30670/91, con tolerancia de hasta -1 mm en el cordón de soldadura, previo granallado de la superficie hasta el grado SA-2 ½ de la Norma Sueca SIS-055900/67.

#### PIEZAS ESPECIALES

Todas las piezas especiales se ejecutarán en obra mediante corte y soldado de los propios tubos u otras piezas especiales que hayan sido elaboradas en calderería. Dichas piezas deberán revestirse en obra con una capa de polietileno en frío y/o pintura epoxi alimentaria, para mantener las características de protección de la conducción, con la misma garantía que la tubería.

#### UNIONES

La unión, tanto de tubos como de accesorios, podrá ser del tipo flexible bien sea mediante una junta soldada a tope o con una soldadura a solape (interior y/o exterior). La junta podrá ser también rígida, con una unión a bridas. La ejecución de uno u otro sistema recaerá sobre el Director de Obra.

#### 3.2.30.2 TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO

Las especificaciones técnicas de los sistemas de canalizaciones de hormigón en masa y armado se adecuarán a lo recogido en la Norma Experimental UNE 127 010:1995 EX, basada a su vez en el trabajo realizado por el Comité Técnico de Normalización Europeo CEN/TC 165 en la Norma Europea de tubos y accesorios de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero, actualmente en elaboración, para su uso en conducciones sin presión.

#### TUBOS

Los tubos estarán fabricados con hormigón compacto y homogéneo, conforme a lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural de 1999, tanto en las características de los materiales que lo conforman (cemento, agua, arena, áridos y aditivos) como en su composición:

- Relación agua:cemento  $\leq 0,50$
- Contenido de cemento:  $\geq 200 \text{ kg/m}^3$  y  $280 \text{ kg/m}^3$ , para hormigón en masa y armado, respectivamente.

Además, el cemento cumplirá con los requisitos establecidos en la Norma UNE 80301 cuando se empleen cementos con características especiales.

En cuanto a la armadura, este tipo de tubo cumplirá igualmente lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural de 1999.

El tubo de sección circular vendrá definido por su diámetro interior, debiendo suministrar el fabricante además los espesores de pared y la longitud del tubo. Los diámetros y sus tolerancias deberán cumplir lo detallado en la siguiente tabla:

DN	Di (mm)	Tolerancias (mm)	
		DN	Ortogonalidad de extremos <sup>1</sup>
150	150	±5	10
200	200	±5	10
250	250	±5	10
300	300	±5	10
400	400	±5	10
500	500	±6	10
600	600	±6	12
800	800	±7	16
1 000	1 000	±8	20
1 200	1 200	±9	20
1 400	1 400	±10	20
1 500	1 500	±11	20
1 600	1 600	±11	20
1 800	1 800	±12	20
2 000	2 000	±13	20

DN	Di (mm)	Tolerancias (mm)	
		DN	Ortogonalidad de extremos <sup>1</sup>
2 500	2 500	±15	20

<sup>1</sup>La ortogonalidad de los extremos se medirá de acuerdo al apartado #6.1.7. de la Norma UNE 127 010:1995 EX.

Los espesores de pared mínimos recomendados para los tubos son los que se indican a continuación:

DN	Espesor (mm)
150	22
200	29
250	32
300	50
400	59
500	67
600	75
800	92
1 000	109
1 200	125
1 400	142
1 500	150
1 600	159
1 800	175
2 000	192
2 500	234

Las medidas del diámetro exterior medio deben realizarse utilizando un circómetro en el que se lea directamente el diámetro en función de la longitud de la circunferencia, con una precisión mínima de 0,1 mm.

La longitud útil de los tubos no deberá ser superior a 6 veces el diámetro exterior para tubos de diámetro nominal no superior a 250 mm. La longitud mínima para tubos de hormigón armado será de 2 m. La tolerancia permitida será de ±2050 mm y ningún valor individual, obtenido de la medición estará fuera de los límites especificados. La longitud a medir es la

longitud del cilindro interior (fondo del extremo de la hembra y el borde más saliente del extremo macho) y se tomará la media de tres medidas equidistantes entre sí realizadas en los extremos interiores del tubo.

El tubo vendrá también definido por la Clase de la carga de rotura, pudiendo ser ésta tipo N o tipo R, Normal y Resistente respectivamente, en el caso de los tubos de hormigón en masa o Clase 60, 90, 135 y 180 en los de hormigón armado. El tubo deberá soportar la carga mínima de ensayo que le corresponda según sus dimensiones (DN) y la clase resistente, conforme a la Norma UNE 127 010:1995 EX.

En los métodos de ensayo para determinación de las características mecánicas y estanqueidad se seguirán los apartados #6.3 y 6.4 respectivamente, de la Norma UNE 127 010:1995 EX.

Los tubos deberán llevar el siguiente marcado:

- Marca del fabricante
- Las siglas SAN, que indican que se trata de un tubo de saneamiento; HM para tubos de hormigón en masa y HA para tubos de hormigón armado.
- Diámetro Nominal DN, en mm
- Fecha de fabricación
- Clase resistente (C-N, C-R, C-60, C-90, C-135 ó C-180)

#### ACCESORIOS

Los codos (gte 11°15', 15°, 22°30' y 45°) se fabricarán moldeados en una sola pieza o de tubos cortados y unidos con hormigón o morteros especiales, de acuerdo con el apartado #4.3.2.1.3. de la Norma UNE 127 010:1995 EX. Para las ampliaciones o reducciones, uniones en té y manguitos se utilizarán piezas de calderería compatibles con el diámetro exterior declarado por el fabricante unidas con (media Gibault, Arpol, Abrazaderas, ...) al extremo liso del tubo.

#### UNIONES

La unión será del tipo enchufe campana con junta de goma tipo Arpón® que irá alojada convenientemente en el escalón premoldeado del macho del tubo. Las tolerancias



dimensionales de la zona de compresión de la junta estarán definidas en la documentación técnica y garantizarán una correcta conexión estanca.

Las juntas de goma serán de EPDM y cumplirán la Norma UNE-EN 681.

La desviación angular, medida en mm/m, entre los ejes de dos tubos y/o accesorios conectados entre sí, no podrá superar los valores detallados en la siguiente tabla:

DN	Desv. (mm/m)
< 300	40
300 ≤ DN < 800	20
800 ≤ DN < 1 000	10
DN ≥ 1 000	$10 \cdot \frac{1000}{DN}$

### 3.2.30.3 TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC-U).

#### LIMITACIONES Y APLICACIÓN

Todas las operaciones se habrán de realizar de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas a los planos y con lo que en particular ordene el Ingeniero Director de las obras.

No son objeto concreto de este artículo los tubos de PVC-U para instalaciones de desagüe y de saneamiento en el interior del recinto de edificios o de instalaciones industriales.

#### NORMATIVA

- UNE EN 1452:2000: Consta de 7 partes (CTN 53 AENOR) recoge lo especificado en la norma europea EN 1452(CT- 155 CEN) y sustituye a la UNE 53112:1988 y a la UNE 53177-1 Y 2 relativas a accesorios.
- UNE EN 1452-1: Generalidades
- UNE EN 1452-2: Tubos
- UNE EN 1452-3: Accesorios.
- UNE EN 1452-4: Válvulas y equipo auxiliar.
- UNE EN 1452-5: Aptitud al uso del sistema.

- UNE EN 1452-6: Práctica recomendada de instalación
- UNE EN 1452-7: Guía para la evaluación de la conformidad
- UNE EN 545: Accesorios de fundición.
- UNE EN 805: Prueba de tubería instalada

#### FABRICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS

La fecha de fabricación de los tubos no será superior a dos meses desde la firma del contrato, pudiendo la D.O modificar a su criterio esta fecha.

La fabricación de los tubos se realizará mediante extrusión y las de las piezas especiales cuando sean de PVC mediante inyección de moldes.

No deben añadirse como aditivos sustancias plastificantes ni utilizarse estos aditivos en cantidades tales que puedan dar lugar a elementos tóxicos, que puedan provocar crecimientos microbianos, perjudicar el proceso de unión o afectar desfavorablemente a las propiedades físicas, químicas o mecánicas del material, especialmente en lo que se refiere a largo plazo y a impactos.

Los materiales empleados en la construcción del tubo no deben ser solubles en el agua ni darle sabor u olor o modificar sus características.

En general en la fabricación de tubos y/o piezas especiales no se debe utilizar material reprocesado, excepto cuando este provenga del propio proceso de fabricación o de ensayos que se realicen en fábrica, siempre que los mismos hayan sido satisfactorios.

Los tubos vendrán definidos por el diámetro nominal, la serie de tubo, la clase de presión y el color (gris, azul o crema).

El diámetro nominal del tubo de sección circular deberá coincidir con el diámetro externo, debiendo suministrar el fabricante además los espesores de pared y la longitud del tubo.

El diámetro exterior nominal y su tolerancia deberán cumplir lo detallado en la siguiente tabla:

dn <sub>ext</sub>	Tolerancias (mm)	
(mm)	dem <sup>1</sup>	Ovalación

d <sub>next</sub> (mm)	Tolerancias (mm)	
	d <sub>em</sub> <sup>1</sup>	Ovalación
63	0,3	0,8
75	0,3	0,9
90	0,3	1,1
110	0,4	1,4
125	0,4	1,5
140	0,5	1,7
160	0,5	2,0
180	0,6	2,2
200	0,6	2,4
225	0,7	2,7
250	0,8	3,0
280	0,9	3,4
315	1,0	3,8
355	1,1	4,3
400	1,2	4,8
450	1,4	5,4
500	1,5	6,0
560	1,7	6,8
630	1,9	7,6

<sup>1</sup>La tolerancia es conforme con el grado C de la ISO 11922-1:1997 para d<sub>n</sub> >50, y se expresa en la forma 0<sup>x</sup> mm, donde x es el valor de la tolerancia. La ovalación se expresa como la diferencia entre los valores mayor y menor del diámetro exterior en una sección recta del tubo (es decir, d<sub>em<sub>máx</sub></sub> - d<sub>em<sub>mín</sub></sub>), y es aplicable sólo antes del almacenamiento.

Las medidas del diámetro exterior medio deben realizarse utilizando un circómetro en el que se lea directamente el diámetro en función de la longitud de la circunferencia, con una precisión mínima de 0,1 mm.

Los espesores de pared mínimos admisibles para los tubos son los que se indican a continuación:

dn	Espesor (mm)				
	PN6 (S 20)	PN8 (S 16)	PN10 (S 12,5)	PN12,5 (S 10)	PN16 (S8)
75(2)	2,3	2,9	3,6	4,5	5,6
90(2)	2,8	3,5	4,3	5,4	6,7
110	2,7	3,4	4,2	5,3	6,6
125	3,1	3,9	4,8	6,0	7,4
140	3,5	4,3	5,4	6,7	8,3
160	4,0	4,9	6,2	7,7	9,5
180	4,4	5,5	6,9	8,6	10,7
200	4,9	6,2	7,7	9,6	11,9
225	5,5	6,9	8,6	10,8	13,4
250	6,2	7,7	9,6	11,9	14,8
280	6,9	8,6	10,7	13,4	16,6
315	7,7	9,7	12,1	15,0	18,7
355	8,7	10,9	13,6	16,9	21,1
400	9,8	12,3	15,3	19,1	23,7
450	11,0	13,8	17,2	21,5	26,7
500	12,3	15,3	19,1	23,9	29,7
560	13,7	17,2	21,4	26,7	-
630	15,4	19,3	24,1	30,0	-

1. Presiones nominales basadas en el coeficiente de servicio (diseño) C = 2,0.

2. Las series S de tubo y el coeficiente de servicio (diseño, C= 2,5) son diferentes para los DN 75 y 90 mm). Ver Norma UNE 1452-2:1999.

3. La presión nominal (en materiales plásticos se corresponde con la presión hidrostática admisible, en bar, para el transporte de agua a 20 °C a largo plazo, 50 años), la serie del tubo (número adimensional) y el esfuerzo de diseño, σ<sub>s</sub>, están relacionados por la ecuación siguiente:

$$[PN] = \frac{10 \cdot \sigma_s}{[S]}$$

Para los tubos de PVC-U,  $\sigma_s$  se calcula a partir del cociente entre un valor del  $MRS \geq 25$  (resistencia mínima requerida, expresada en megapascales, MPa) y el coeficiente global de diseño C (2,0 para diámetros superiores a 90 mm), es decir de 12,5 MPa.

Las tolerancias para los espesores de pared se adecuarán a lo detallado en la tabla 3 de la Norma UNE EN 1452-2:1999.

La longitud nominal del tubo será preferentemente de 6 m, aunque podrá suministrarse con otra longitud si así lo estima oportuna la Dirección de Obra.

En los métodos de ensayo para la determinación de las características mecánicas, físicas y químicas del tubo se seguirán los apartados #8, 9 y 10 respectivamente, de la Norma UNE 1452-2:1999.

#### DATOS QUE FACILITARÁ EL FABRICANTE

Los tubos tendrán que llevar el siguiente marcado mínimo, que deberá ser fácilmente legible. Las identificaciones deben realizarse en intervalos no mayores de 1 m., debiendo hacerse por impresión, proyección o conformado en el tubo directamente de forma que no sea origen de grietas u otros fallos

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial
- Fecha de fabricación (mes y año)
- Número de lote
- Tipo de material
- Diámetro nominal DN
- Presión nominal PN
- Espesor nominal, e no necesariamente en piezas especiales
- Referencia a la norma UNE EN 1452:2000
- Marca de calidad, en su caso.

En el caso de piezas de pequeño tamaño menor DN 250 mm, es suficiente con marcar en ellas la identificación siguiente:

- Identificación del fabricante
- Tipo de material
- Diámetro nominal DN
- Presión nominal PN
- Los restantes identificadores figuraran en una etiqueta adjunta al suministro

Deberá estar marcado por el fabricante mediante una raya la longitud de tubería que deberá introducirse en la campana en caso de uniones encoladas o por junta elástica.

#### JUNTAS, UNIONES Y ACCESORIOS

El Contratista está obligado a presentar, cuando lo exija la D.O, planos y detalles de las juntas, tipos de uniones que se van a realizar y accesorios de acuerdo con las prescripciones de este Pliego, así como las características de los materiales, elementos que las forman y descripción de su montaje o ejecución.

#### JUNTAS

En la elección del tipo de junta de la unión embreada se tendrá en cuenta:

- las solicitudes a que tiene que ser sometida.
- la agresividad del terreno y del fluido y de otros agentes que puedan alterar los materiales que formen la junta.
- el grado de estanqueidad requerido.

Las juntas tienen que ser diseñadas para cumplir las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.
- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas externas e internas.
- Estanqueidad de la unión a la presión de prueba de los tubos.



## UNIONES

Las tuberías de PVC-U deberán unirse mediante una de las siguientes uniones:

- Uniones encoladas
- Unión elástica con anillo elastomérico
- Unión mecánica (Gibault, Arpol etc.)
- Uniones con bridas (metálicas)

Las uniones encoladas solo serán permitidas para diámetros menores de 50 mm. Si el proyecto no especifica el tipo de unión a aplicar, se aplicará el tipo de unión elástica como unión por defecto, cualquiera de las otras uniones deberá ser aprobada por la D.O.

Los extremos de los tubos pueden ser de tres formas:

- Extremo recto para unión de manguitos dobles
- Extremo con embocadura para unión por encolado
- Extremo con embocadura para unión con junta elástica.

## ACCESORIOS

Los accesorios podrán ser de PVC siempre y cuando estos permitan ser unidos mediante junta elástica, fundición con junta especial para PVC o incluso de calderería.

Para instalación de ventosas se utilizará:

- Ventosas de diámetro nominal igual o menor de dos pulgadas: collarín metálico
- Ventosas de 3 pulgadas o superior: tes de calderería o fundición

Los accesorios de PVC deberán estar fabricados por moldeo por inyección, de acuerdo a la Norma UNE-EN 1452-3:2000, mientras que los accesorios de fundición se adecuarán a lo recogido en la Norma UNE-EN 545: 1997 para unión al PVC. La normativa que regirán los accesorios de calderería será de acuerdo a lo indicado en este pliego de condiciones.

Sólo se utilizarán piezas especiales realizadas en calderería, que cumplirán con lo especificado en el correspondiente capítulo del Pliego dedicado a las piezas especiales en

calderería y tuberías de acero, además estas piezas de calderería en cuanto a dimensiones y timbraje deberán ser acordes con la tubería en que se colocan.

## ENSAYOS DE FÁBRICA

La D.O, por la vía de sus representantes, se reserva el derecho de inspeccionar en fábrica tanto los materiales como el proceso de fabricación y el control de calidad que realiza el fabricante. Si existiera algún impedimento para llevar a cabo esta función inspectora de la D.O, por motivos de secreto industrial o de otros, el fabricante estará obligado a manifestarlo por escrito en su oferta de suministro.

El proveedor clasificará el material por lotes homogéneos de 200 unidades antes de los ensayos, a no ser que el D.O autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El D.O, o su representante autorizado, escogerá los tubos, piezas especiales o accesorios que habrán de probarse. Para cada lote de 200 unidades o fracción de lote, si no se llega en la partida o pedido al número citado, se tomará el menor número de unidades que permita realizar la totalidad de los ensayos

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este Pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

Podrán suprimirse total o parcialmente los ensayos de fábrica, en el caso de que la fabricación de los productos esté amparada por alguna "Marca de calidad", concedida por una entidad independiente al fabricante y de solvencia técnica a juicio del D.O. Se entiende por marca de calidad aquella denominación que pueda garantizar que el producto cumpla las condiciones de este pliego por constatación periódica de que en la fábrica efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticos.

## 3.2.30.4 TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO INTERIOR LISO, EXTERIOR CORRUGADO.

### APLICACIÓN

Son objeto de este apartado las tuberías de PVC corrugado para usos de transporte de agua en lámina libre. Se considerará una rigidez circunferencial específica mayor de 8 KN/m<sup>2</sup> y longitud de los tubos de 3 a 6 metros para todas las tuberías de este tipo incluidas en el proyecto.

#### NORMATIVA

- EN 13476-1
- UNE-EN 1295-1: 1998
- UNE 533331:1997 IN
- UNE 1401-1: 1998
- UNE 53486:1992
- UNE 53994-2000 EX
- DIN 16961-1 (1989)
- DIN 16961-2 (1989)

#### FABRICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS

La fecha de fabricación de los tubos no será superior a dos meses desde la firma del contrato, pudiendo la D.O modificar a su criterio esta fecha.

La fabricación de los tubos se realizará mediante extrusión y las de las piezas especiales cuando sean de PVC mediante inyección de moldes.

No deben añadirse como aditivos sustancias plastificantes ni utilizarse estos aditivos en cantidades tales que puedan dar lugar a elementos tóxicos, que puedan provocar crecimientos microbianos, perjudicar el proceso de unión o afectar desfavorablemente a las propiedades físicas, químicas o mecánicas del material, especialmente en lo que se refiere a largo plazo y a impactos.

Los materiales empleados en la construcción del tubo no deben ser solubles en el agua ni darle sabor u olor o modificar sus características.

En general en la fabricación de tubos y/o piezas especiales no se debe utilizar material reprocesado, excepto cuando este provenga del propio proceso de fabricación o de ensayos que se realicen en fábrica, siempre que los mismos hayan sido satisfactorios

Se considerará la siguiente serie de diámetros nominales: 110, 125, 140, 160, 200, 250, 315, 400, 500.

#### DATOS QUE FACILITARÁ EL FABRICANTE

Los tubos tendrán que llevar el siguiente marcado mínimo, que deberá ser fácilmente legible. Las identificaciones deben realizarse en intervalos no mayores de 1 m., debiendo hacerse por impresión, proyección o conformado en el tubo directamente de forma que no sea origen de grietas u otros fallos.

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial
- Fecha de fabricación (mes y año)
- Número de lote
- Tipo de material
- Diámetro nominal DN
- Presión nominal PN
- Espesor nominal, e no necesariamente en piezas especiales
- Referencia a la norma UNE EN 1452:2000
- Marca de calidad, en su caso.

#### JUNTAS, UNIONES Y ACCESORIOS

El Contratista está obligado a presentar, cuando lo exija la D.O, planos y detalles de las juntas, tipos de uniones que se van a realizar y accesorios de acuerdo con las prescripciones de este Pliego, así como las características de los materiales, elementos que las forman y descripción de su montaje o ejecución.

#### JUNTAS-UNIONES

Las uniones entre tubos serán mediante copa y junta elástica montada en el cabo del tubo. Estas mismas uniones se consideran para el tubo y las piezas especiales, codos...)

Se considera en este caso la unión del tubo que forma la tubería con el tubo que forma el colector mediante el sistema de clip elastomerito Sanecor o similar.

### ENSAYOS DE FÁBRICA

La D.O, por la vía de sus representantes, se reserva el derecho de inspeccionar en fábrica tanto los materiales como el proceso de fabricación y el control de calidad que realiza el fabricante. Si existiera algún impedimento para llevar a cabo esta función inspectora de la D.O, por motivos de secreto industrial o de otros, el fabricante estará obligado a manifestarlo por escrito en su oferta de suministro.

El proveedor clasificará el material por lotes homogéneos de 200 unidades antes de los ensayos, a no ser que el D.O autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El D.O, o su representante autorizado, escogerá los tubos, piezas especiales o accesorios que habrán de probarse. Para cada lote de 200 unidades o fracción de lote, si no se llega en la partida o pedido al número citado, se tomará el menor número de unidades que permita realizar la totalidad de los ensayos

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este Pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

Podrán suprimirse total o parcialmente los ensayos de fábrica, en el caso de que la fabricación de los productos esté amparada por alguna "Marca de calidad", concedida por una entidad independiente al fabricante y de solvencia técnica a juicio del D.O. Se entiende por marca de calidad aquella denominación que pueda garantizar que el producto cumpla las condiciones de este pliego por constatación periódica de que en la fábrica efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticos.

### 3.2.30.5 TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO INTERIOR LISO EXTERIOR CORRUGADO RANURADO

Las especificaciones técnicas de los sistemas de canalizaciones con tuberías corrugadas de PVC cumplirán el Proyecto de Norma Europeo prEN 13476 (Tuberías estructuradas de materiales termoplásticos para aplicaciones de saneamiento enterrado sin presión) y el Documento Idoneidad Técnica del Instituto de Ciencias de la construcción de Eduardo Torroja.

### TUBOS

Los tubos se suministran con ranuras en el valle del corrugado, a lo largo de un arco de 220°, los tubos hasta 200 mm pueden suministrarse con ranurado total (360°). Los tubos de Ø 200mm y superiores pueden suministrarse con ranurado únicamente en un arco de 108°.

El diámetro nominal del tubo de sección circular deberá coincidir con el diámetro externo, debiendo suministrar el fabricante además los espesores de pared y la longitud del tubo. El diámetro exterior nominal se detalla en la siguiente tabla:

DN ext (mm)	D int (mm)
150	148,5
200	193,3
250	242,3
300	287,0
400	388,0
500	490,0
600	585,0
800	775,0
1000	968,0

La longitud nominal del tubo será preferentemente de 6m, aunque podrá suministrarse con otra longitud si así lo estima oportuna la Dirección de Obra.

Las características físicas y mecánicas de las tuberías serán las siguientes:

- Densidad: 1350/1520 Kg/m<sup>3</sup>
- Temperatura Vicat: ≥ 79 °C UNE727
- Resistencia al impacto: PRR ≤ 10 % UNE – EN 744
- Estanqueidad agua: 1 bar 15 min UNE 1277
- Estanqueidad aire: -0,3 bar 5 min UNE 1277
- Aplastamiento: 30 % Øext UNE 1446



Las características químicas de los materiales serán las siguientes:

- límites de pH: 20 °C pH 3
- Resistencia diclorometano: 15 °C 30 min UNE EN 580

Los tubos llevarán el siguiente marcado mínimo, que deberá ser fácilmente legible sin aumento:

1. Nombre del fabricante y/o marca comercial
2. Material de la tubería y clase del tubo
3. Diámetro exterior nominal DN y espesor de la pared, en, en mm (dnx en)
4. Presión Nominal, PN
5. Fecha de fabricación, en cifras o código, ciudad de fabricación
6. Número de línea de extrusión
7. Referencia al proyecto de Norma Europea prEN 13476.

#### ACCESORIOS

Los accesorios (codos, té, reducciones y tapones) podrán ser de PVC, fundición o acero inoxidable, con junta elástica. También se podrán colocar accesorios de fundición o calderería con una junta a bridas, intercalando una brida de doble cámara o adaptador de brida intermedios.

#### UNIONES

La unión, tanto de tubos como de accesorios, será de tipo flexible mediante una junta tipo enchufe con una embocadura en la que irá alojada una junta anular elástica con anillo de polipropileno (PP) de estanqueidad. Las juntas fabricadas en este material cumplirán sus propias normas además de adecuarse a lo establecido en la Norma ISO/WD 16422.3.

La profundidad mínima de embocamiento para longitudes de los tubos deberá estar conforme a la Norma UNE-EN 1452-2.

Los extremos machos de los tubos deberán acabar en chaflán, de acuerdo con la Norma ISO 2045.

#### 3.2.30.6 TUBERÍAS DE POLIETILENO (PEAD)

Todas las operaciones se habrán de realizar de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que en particular ordene el Ingeniero Director de las obras.

Únicamente se admitirán tuberías de polietileno las de alta densidad de tercera generación, denominado PE100 según la normativa vigente que se cita a continuación. Serán válidas y certificadas para el transporte de agua para abastecimiento humano según la normativa vigente.

#### NORMATIVA

La normativa aplicable a las tuberías de PE será la siguiente:

- UNE-EN 12201-1:2012
- UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014
- UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013
- NORMAS EUROPEAS:
  - EN 12201:2000
  - EN 13244:1998

Estas normas europeas sustituirán a las actuales UNE 53131:1990, UNE 53490:1990, UNE 53965-1:1999 EX, UNE 53966:2001 EX

#### FABRICACION Y CARACTERISTICAS DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS

La fabricación de los tubos se realizará mediante extrusión, y las piezas especiales mediante inyección de moldes.

Los tubos se compondrán de los siguientes materiales:

- Resina de polietileno, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN ISO 17855-1:2015, UNE-EN 12201-1:2012, UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014 Y UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013

- Negro de carbono o pigmentos
- Aditivos tales como antioxidantes, estabilizadores o colorantes. Sólo podrán emplearse aquellos aditivos necesarios para la fabricación y utilización de los productos, de acuerdo con los requerimientos de las partes aplicables de EN 12201:2000 O DE 13244:1998. Es de aplicación lo especificado en el RTSAP

Los materiales empleados en la construcción del tubo no deben ser solubles en el agua ni darle sabor u olor o modificar sus características.

En general en la fabricación de tubos y/o piezas especiales no se debe utilizar material reprocesado, excepto cuando este provenga del propio proceso de fabricación o de ensayos que se realicen en fábrica, siempre que los mismos hayan sido satisfactorios.

El color de los tubos podrá ser azul o negro según el tipo de diámetro y siempre certificados y homologados para uso alimentario.

Los tipos de polietilenos aceptados y previstos son los de la normativa UNE-EN 12201-1:2012 y EN 13244:1998, serán los siguientes:

Nomenclatura PE	PE 100
LCL (N/mm <sup>2</sup> )	10,00 a 11,19
MRS (N/mm <sup>2</sup> )	8-10
C	$\sigma_s$ (N/mm <sup>2</sup> )
1,25	8,0
1,60	6,3
2,00	5,0
2,50	4,0
3,20	3,2

LCL: Cantidad expresada en MPa, que puede considerarse como una propiedad de un material y que representa el límite inferior de confianza al 97,50% de la resistencia hidrostática a largo plazo prevista para el agua a 20 °C durante 50 años (UNE-EN 1452-1:2000)

MRS: Tensión mínima requerida, es el valor límite inferior de confianza, aproximado por defecto al número más próximo de una serie de números normalizados.

DATOS QUE FACILITARA EL FABRICANTE

Los tubos deberán llevar el siguiente marcado mínimo, que deberá ser fácilmente legible. La identificación debe realizarse en intervalos no mayores de 1 m., debiendo hacerse por impresión, proyección o conformado en el tubo directamente de forma que no sea origen de grietas u otros fallos:

- Identificación del fabricante
- Fecha de fabricación (mes y año)
- Tipo de material
- Diámetro nominal DN
- Presión nominal PN
- Espesor nominal (no necesariamente en piezas especiales)
- Referencia a la norma UNE
- Marca de calidad en su caso.

Otra opción de marcado, será la dictada por la norma UNE-EN 12201-1:2012 o la EN 13244-2:1998.

JUNTAS, UNIONES Y ACCESORIOS

El Contratista está obligado a presentar planos y detalles de las uniones que va a realizar, de acuerdo con las prescripciones de este Pliego, así como las características de los materiales, elementos que las forman y descripción de su montaje o ejecución.

JUNTAS

En la elección del tipo de junta de la unión embridada se tendrá en cuenta:

- Las solicitudes a que tiene que ser sometida.
- La agresividad del terreno y del fluido y de otros agentes que puedan alterar los materiales que formen la junta.
- El grado de estanqueidad requerido.

Las juntas tienen que ser diseñados para cumplir las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.

- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas externas e internas.
- Estanqueidad de la unión a la presión de prueba de los tubos.

#### UNIONES

Las uniones entre tuberías de PE deberán realizarse, según el diámetro nominal de las tuberías a unir, mediante una de las siguientes uniones:

- Soldada térmicamente a tope (de DN 90 a 1200)
- Electrofundición (de DN 20 a 560)
- Accesorios mecánicos (de DN 16 a 90) y siempre que el Director de Obra lo autorice expresamente.

Si el proyecto no especifica el tipo de unión a aplicar, se aplicará la soldadura a tope como unión por defecto. Los accesorios podrán ser de PE siempre y cuando estos permitan ser unidos mediante:

- Soldadura a tope
- Brida fija, junta elástica, porta bridas y brida loca: Uniendo la brida fija con la brida loca con pernos o tornillos.

Sólo se utilizarán piezas especiales realizadas en calderería, que cumplirán con lo especificado en el correspondiente capítulo del Pliego dedicado a las piezas especiales en calderería y tuberías de acero, además estas piezas de calderería en cuanto a dimensiones y timbraje deberán ser acordes con la tubería en que se colocan.

#### ACCESORIOS

Los accesorios serán de fundición con bridas para el PE o incluso de calderería. Para instalación de ventosas se utilizará:

- Ventosas de diámetro nominal igual o menor de 2 pulgadas: collarín metálico.
- Ventosas de 3 pulgadas o superior: tés de calderería o fundición.

Los accesorios de PE deberán estar fabricados, de acuerdo a la Norma UNE-EN 12201-3:2000 o UNE-EN 13244-3, mientras que los accesorios de fundición se adecuarán a lo recogido en la Norma UNE-EN 545: 1997. En general se utilizarán piezas especiales realizadas en calderería, que cumplirán con lo especificado en el correspondiente capítulo de tubería de acero en el apartado dedicado a las piezas especiales en calderería.

#### ENSAYOS DE FABRICA

La responsabilidad respecto a la calidad del producto es exclusiva del fabricante, y por esto, se tendrá que implantar en fábrica sistemas de control de calidad eficientes de acuerdo con la norma UNE-EN 12201-7:2000 o UNE-EN 13244-7, con laboratorios de ensayo adecuados, y disponer un registro de datos que estará, en todo momento, a disposición del D.O.

La D.O, por la vía de sus representantes, se reserva el derecho de inspeccionar en fábrica tanto los materiales como el proceso de fabricación y el control de calidad que realiza el fabricante. Si existiera algún impedimento para llevar a cabo esta función inspectora de la D.O, por motivos de secreto industrial o de otros, el fabricante estará obligado a manifestarlo por escrito en su oferta de suministro.

La D.O indicará el número, los tubos y los tipos de ensayo incluidos en la norma UNE EN 12201-7 que se realizarán en cada lote. El ensayo irá a cargo del contratista.

Podrán suprimirse total o parcialmente los ensayos de fábrica, en el caso de que la fabricación de los productos esté amparada por alguna "Marca de calidad", concedida por una entidad independiente al fabricante y de solvencia técnica a juicio del D.O. Se entiende por marca de calidad aquella denominación que pueda garantizar que el producto cumpla las condiciones de este pliego por constatación periódica de que en la fábrica efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticos.

#### **3.2.31 ACCESORIOS Y PIEZAS DE CALDERERÍA**

##### LIMITACIONES Y APLICACIÓN

Todas las operaciones se habrán de realizar de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas a los planos y con lo que en particular ordene el Ingeniero Director de las obras.



No son objeto concreto de este artículo los tubos de ACERO para instalaciones de saneamiento en el interior del recinto de edificios o de instalaciones industriales.

NORMATIVA

- **AWWA C208-83:** Dimensions for fabricated steel water pipe fittings.
- **Código ASME, sección IX:** Procedimiento de soldadura.
- **DIN 2448:** dimensiones de tubos de acero sin soldar; **DIN 2458** dimensiones de tubos de acero soldados.
- **DIN 2527:** Bridas ciegas.
- **DIN 2573** (Bridas planas PN-6), **DIN 2576**, **DIN 86.031** (Bridas planas PN-10), **DIN 86.033**, sustituye a **DIN 2502**, (Bridas planas PN-16), **DIN 2503** (Bridas planas PN-25)
- **DIN 2633** (Bridas con cuello PN-16), **DIN 2634** (Bridas con cuello PN-25).
- **DIN 2605:** Codos de acero sin soldadura.
- **UNE-EN ISO 2178:2017:** Medición no destructiva de recubrimientos metálicos.
- **ISO 2409:** determinación de la adherencia del recubrimiento.
- **ISO 8501-1:12008:** Chorreado de superficies mediante granalla de acero.
- **UNE-EN ISO 12944-8:2018:** Aplicación de recubrimientos.
- **NE-EN ISO 3452-1:2013:** Aplicación de líquidos penetrantes.
- **UNE-EN ISO 1461:2010:** Recubrimiento galvanizado en caliente.
- **UNE EN 805.** Prueba de tubería instalada
- **UNE-EN-681-1:** Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje.
- **UNE EN 10025:** Aceros estructurales.
- **UNE-EN ISO 3183:2013:** Aceros para tuberías.
- **UNE-EN ISO 10675-1:2017:** Aplicación de radiografías.
- **UNE-EN-ISO: 6520-1:2009:** Aplicación de radiografías.
- **UNE-EN ISO 1461:2010:** Recubrimiento galvanizado en caliente.

DIMENSIONES Y PESOS DE CODOS Y TES

CODOS

DN	Peso (kg)
600	135
500	112,5
400	60
250	12,5
200	10

TES		
DN	Salidas	Peso (kg)
1200	≤	470
900	≤	350
700	≤	270
600	≤	157,5
500	≤	131,25
400	≤	75
315	≤	37,5
200	≤	22,5
160	≤	11,25

FABRICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESORIOS

En el caso de tuberías de PVC y PRFV el tipo de acero que se empleará podrán ser:

UNE EN 10025:1994	Resistencia mín. a la tracción Rm (N/mm <sup>2</sup> )		Límite elástico mínimo Lemin (N/mm <sup>2</sup> )	
	e ≤ 3	3 < e < 40	e ≤ 16	16 < e < 40
S 185	310 a 540	290 a 510	185	175
S 235 jr g2	360 a 510	340 a 470	235	225
s 275 jr	430 a 580	410 a 560	275	265
s 355 j2 g4	510 a 680	490 a 630	355	345
e 295	490 a 660	470 a 610	295	285
e 335	590 a 770	570 a 710	335	325

e 360	690 a 900	670 a 830	360	355
API 5L:2000	Resistencia mín. a la tracción Rm (N/mm <sup>2</sup> )		Límite elástico mínimo Lemin (N/mm <sup>2</sup> )	
A 25	310		172	
A	331		207	
gr.B	414		241	
X 42	414		290	
X 46	434		317	
X 52	455		359	
X 56	490		386	
X 60	531		448	
X 65	531		448	
X 70	565		483	

La utilización de cada tipo de acero en función de los diámetros y timbraje serán los siguientes:

Acero S235 JR G2: diámetros hasta 400 mm y en presiones de 6,10, 16 y 25 atm, siempre según DIN 2248 al igual que sus espesores fijados para esta norma en el capítulo de tuberías de acero sin soldadura.

- Acero S 235 JR G2: diámetros 406,4 mm a 1.626,0 en PN-6 atm. Con los siguientes espesores:
  - Diámetros 406,4 mm a 762 mm, espesor 6,30 mm.
  - Diámetros 813 mm a 914 mm, espesor 8,0 mm.
  - Diámetros 1.016 mm a 1.219 mm, espesor 10,0 mm.
  - Diámetros 1.270 mm a 1.626 mm, espesor 12,7 mm.
- Acero S 235 JR G2: diámetros 406,4 mm a 1.626,0 en PN-10 atm. Con los siguientes espesores:
  - Diámetros 406,4 mm a 762 mm, espesor 6,30 mm.
  - Diámetros 813 mm a 914 mm, espesor 8,0 mm.
  - Diámetros 1.016 mm a 1.219 mm, espesor 10,0 mm.

- Diámetros 1.270 mm a 1.626 mm, espesor 12,7 mm.
- Acero S 235 JR G2: diámetros 406,4 mm a 1.219,0 en PN-16 atm. Con los siguientes espesores:
  - Diámetros 406,4 mm a 762 mm, espesor 6,30 mm.
  - Diámetros 813 mm a 914 mm, espesor 8,0 mm.
  - Diámetros 1.016 mm a 1.219 mm, espesor 10,0 mm.
- Acero S 275 JR: diámetros 1.270 mm a 1.626 en PN-16 atm. Con los siguientes espesores:
  - Diámetros 1.270 mm a 1.626 mm, espesor 12,7 mm.
- Acero S 235 JR G2: diámetros 406,4 mm a 914,0 en PN-20 atm. Con los siguientes espesores:
  - Diámetros 406,4 mm a 610 mm, espesor 6,30 mm.
  - Diámetros 660 mm a 914 mm, espesor 8,0 mm.
- Acero S 275 JR: diámetros 1.016 mm a 1.219,0 en PN-20 atm, espesor 10,0 mm.
- Acero S 355 J2 G4: diámetros 1.270 mm a 1.422 en PN-20 atm, espesor 12,7 mm.
- Acero X 60: diámetros 1.524 mm a 1.626 mm en PN-20 atm, espesor 12,7 mm.
- Acero S 275 JR: diámetros 406,4 mm a 914 mm en PN-25 atm. Con los siguientes espesores:
  - Diámetros 406,4 mm a 559 mm, espesor 6,30 mm.
  - Diámetros 610 mm a 762 mm, espesor 8,0 mm.
  - Diámetros 813 mm a 914 mm, espesor 10,0 mm.
- Acero S 355 J2 G4: diámetros 1.016 mm a 1.219 en PN-25 atm, espesor 10 mm.
- Acero S 355 J2 G4: diámetros 1.270 mm a 1.321 mm en PN-25 atm, espesor 12,7 mm.
- Acero X 60: diámetros 1.422 mm a 1.626 mm en PN-25 atm, espesor 12,7 mm.

En el caso de tuberías de acero helicosoldado y tuberías de acero sin soldadura, el tipo de acero y espesor que se empleará será el mismo que el de la tubería de acero.

Las dimensiones de accesorios como Tes, cruces, derivaciones, reducciones y bifurcaciones se ajustarán a la norma AWWA C 208-96 ó DIN 2448.

En el caso de codos las dimensiones se ajustarán a la Norma AWWA C 208-83 en el caso de codos formados por varias piezas soldadas.

Si se trata de codos de acero sin soldadura las dimensiones se ajustarán a la Norma DIN 2605 En este caso el Radio del codo será 1,5 veces el diámetro exterior del codo (Tipo 3: R=1,5 da).

El procedimiento de soldadura se ajustará al Código ASME, sección IX y los soldadores estarán en posesión del certificado de cualificación de Operarios Soldadores (QW-484).

Los recubrimientos empleados deberán reunir las siguientes condiciones:

- Protección del acero contra el medio corrosivo que sea situada la pieza.
- Impermeabilidad al medio corrosivo.
- Buena adherencia a la superficie de la tubería a proteger.
- Resistencia a la abrasión, choques, variaciones de temperatura.
- Baja rugosidad en el caso de protecciones interiores.

Las piezas especiales deben protegerse con revestimiento epoxy poliéster alimentario al horno, exterior de 200 micras e interiormente de 300 micras como mínimo, los cuales han de recubrir uniformemente la totalidad de sus contornos, constituyendo superficies lisas y regulares, exentas de defectos tales como cavidades o burbujas.

El revestimiento interior no debe contener ningún elemento que pueda ser soluble en el agua, ni otros que puedan darle sabor u olor o que puedan modificar sus características.

Previo a cualquier revestimiento las superficies interiores y exteriores de las piezas especiales deben de ser cuidadosamente limpiadas al objeto de eliminar contaminantes grasos, restos de barro, calamina, óxidos, perlitas de soldadura y/o elementos extraños en general.

Después de realizar la limpieza se realizará un granallado o chorreado de grado Sa 2 ½ o grado Sa 3 según la norma ISO 8501-1:1988, con el fin de conseguir un perfil rugoso de 15 a 18 micras y una mayor adherencia de la protección anticorrosiva. El abrasivo a emplear en este proceso será granalla metálica de acero y podrá emplearse arena de cuarzo. No se podrá

realizar este proceso cuando la humedad relativa del aire supere el 80 %, ni cuando la temperatura sea menor de 10 °C.

No deberá transcurrir más de cuatro horas entre el granallado y la aplicación de la primera capa del revestimiento, las superficies a aplicar los revestimientos no deben presentar trazas de sombra o inicios de oxidación, si se observasen estos defectos se deberá proceder a repetir el granallado en dichas piezas.

Para la preparación de la superficie y la aplicación de recubrimientos en fabrica se está a lo especificado en la norma ISO 12944:1998.

#### DATOS QUE FACILITARÁ EL FABRICANTE

Cada partida de piezas se acompañará con un dossier de fabricación, que incluirá:

- Fabricante que ha realizado la pieza
- Numero de pieza que indique la trazabilidad (soldaduras, granallado, recubrimientos, ...)
- Día, mes, año y hora de finalización de la pieza
- Planos de todas las piezas fabricadas.
- Certificados de calidad de materiales.
- Procedimientos de soldadura utilizados y soldador.
- Certificado de calidad del proceso de acabado, tanto galvanizado en caliente como pintura.
- Certificado de ensayos de inspección realizados.
- Marca de calidad (en su caso)

#### ENSAYOS DE FÁBRICA

Se tendrá que implantar en fábrica sistemas de control de calidad eficientes de acuerdo y tener un registro de datos que estará, en todo momento, a disposición del Director de la obra.

La D.O, por la vía de sus representantes, se reserva el derecho de inspeccionar en fábrica tanto los materiales como el proceso de fabricación y el control de calidad que realiza el fabricante. Si existiera algún impedimento para llevar a cabo esta función inspectora de la D.O,



por motivos de secreto industrial o de otros, el fabricante estará obligado a manifestarlo por escrito en su oferta de suministro.

La D.O indicará el número de piezas y los tipos de ensayos que se realizaran en cada lote. El ensayo irá a cargo del contratista considerándose incluido en el precio de suministro de la pieza.

Los ensayos incluidos en el precio de la pieza son los siguientes:

- 25 % soldaduras: Ensayo de líquidos penetrantes, según la norma UNE 14-612-80
- 25% piezas: Ensayo de adherencia mediante el control de rayado según la norma DIN53:151, ISO 2178 e ISO 2409 u otros ensayos que la D.O considere.
- 10% soldaduras de las piezas realizadas en fábrica y 20 % de las piezas ejecutadas en obra: Ensayo radiográfico según las Normas UNE-EN-ISO 6520-1:1999 y UNE-EN 12517:1998.

Las piezas que no satisfagan las condiciones generales, así como las pruebas fijadas y las dimensiones y tolerancias definidas en este Pliego, serán rechazadas. Cuando una muestra no satisfaga una prueba se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

Los ensayos de recepción en fábrica y en la obra, antes especificados, podrán menguar en intensidad, en la cuantía que determine el D.O en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trate.

### 3.2.32 ADAPTADORES DE BRIDA PARA TUBERÍA DE PVC

Brida enchufe de fundición dúctil para tubería de PVC, según ISO 7005-2. Revestimiento interno y externo de resina epoxi aplicada electrostáticamente según DIN 30677. Tornillería de acero zincado.

Las juntas serán estándar de elastómero DEXT 180 mm para tubos de PVC según UNE-EN 53112 en PN correspondiente.

### 3.2.33 CARRETES DE DESMONTAJE TELESCOPICOS

Los carretes de desmontaje serán de las siguientes características:

- **Bridas:** Seguirán la norma DIN 2502 (PN16) y la norma DIN 2503(PN25). Serán del tipo brida plana y de acero al carbono St. 44.2.
- **Virolas:** Será de acero inoxidable AISI 304 o acero al carbono St-44.2, con tratamiento anticorrosión en la virola interior y en la exterior.
- **Junta de estanqueidad** de sección piramidal y será de goma EPDM.
- **Tornillería:** Será de acero de calidad 8.8 cincado.

Sólo se aceptarán carretes que consten de una brida DIN de igual tamaño y características a la de los extremos, para el alojamiento de la junta de estanqueidad. La junta de estanqueidad será de sección piramidal y de goma EPDM. Los tornillos cincados con calidad 8.8, serán todos de cierre y siempre pasantes entre las bridas de los extremos y la central.

Las uniones soldadas se realizan bajo procedimientos homologados según código ASME-SECCION IX, certificados por las principales Entidades Oficiales de Inspección.

El tratamiento de acabado final consistirá en un granallado de las superficies metálicas y posterior recubrimiento de epoxy poliéster polvo, polimerizado a 210°C con un espesor mínimo de 150 micras.

Las longitudes de montaje indicativas y las tolerancias de montaje mínimas serán las siguientes:

DN (mm.)	Longitud montaje (mm.)	Tolerancia montaje (+/- mm).
50 a 150	200	30
200 a 450	280	40
500 a 700	330	50
800 a 1000	400	60

### 3.2.34 VÁLVULAS MECÁNICAS (MARIPOSA Y COMPUERTA)

#### LIMITACIONES

- Todas las válvulas serán de fundición, podrán ser de acero cuando las presiones sean mayores de 25 atm.
- Sólo podrán instalarse válvulas de compuerta para diámetros inferiores o iguales a

300, para diámetros superiores se instalarán válvulas de mariposa.

- No se instalarán válvulas tipo WAFER.

#### NORMATIVA

- DIN 1693: Compuertas de fundición.
- DIN 2573 (Bridas planas PN-6), DIN 2576, DIN 86.031 (Bridas planas PN-10), DIN 86.033, sustituye a DIN 2502, (Bridas planas PN-16),
- DIN 2633 (Bridas con cuello PN-16), DIN 2634 (Bridas con cuello PN-25).
- ISO 2178: Medición no destructiva de recubrimientos metálicos.
- ISO 2409: determinación de la adherencia del recubrimiento.
- ISO 8501-1:1.988: Chorreado de superficies mediante granalla de acero.
- ISO 12944:1.988: Aplicación de recubrimientos.
- UNE-EN 736 2019: Válvulas. Terminología.
- UNE-EN 1074 2000: Válvulas para abastecimiento de agua.

#### FABRICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA VÁLVULA

Las válvulas se fabricarán según lo especificado en la Norma UNE-EN1074 y UNE-EN 558-2.

Las bridas de las válvulas deberán de cumplir la norma DIN correspondiente a las bridas ejecutadas en los accesorios de calderería, de no ser así el fabricante deberá de justificar por escrito que su válvula es compatible con esta norma, y no existirá ningún problema de acople con los elementos que la cumplan.

Antes de ser recubiertas todas la piezas de fundición dúctil deberán estar granalladas previamente, se aplicará, tanto internamente como externamente, un empolvado de epoxy proyectado con una pistola electrostática sobre las superficies previamente calentadas constituyéndose un espesor mínimo de 250 µm de naturaleza pasiva.

No deberá transcurrir más de cuatro horas entre el granallado y la aplicación de la primera capa del revestimiento, las superficies a aplicar los revestimientos no deben presentar trazas de sombra o inicios de oxidación, si se observasen estos defectos se deberá proceder a repetir el granallado en dichas piezas.

Los materiales usados en la fabricación no serán atacados por el desarrollo de bacterias, algas, hongos u otras formas de vida sin llegar a contaminar por sabor, olor o color del agua que se encuentra o que pueda estar en contacto.

#### DATOS QUE FACILITARA EL FABRICANTE

El constructor estará obligado a presentar a la D.O el certificado de materiales aportado por el fabricante (del husillo, del eje, etc). En caso de aguas muy corrosivas el D.O podrá variar los materiales exigidos en este pliego.

Las válvulas vendrán identificadas con la siguiente información impresa en la válvula o dossier de fabricación, que incluirá:

- Fabricante.
- Numero de pieza que indique la trazabilidad (granallado, recubrimientos, ...)
- Día, mes, año y hora de finalización de la válvula.
- Certificado donde se expongan y especifique cada tipo de material que compone la válvula.
- Certificado de ensayos de inspección realizados.
- Marca de calidad (en su caso).
- Referencia a la norma UNE EN 1074 o a la EN 1074.

#### ENSAYOS DE FABRICA

Se realizarán los ensayos de la norma UNE-EN 1074 2000.

#### 3.2.34.1 VÁLVULAS DE COMPUERTA.

Las características que deberán cumplir serán las siguientes:

- **Cuerpo y tapa de la válvula:** Fundición dúctil nodular GGG 50 o GGG 40 (según DIN 1693).
- **Tornillos:** Los tornillos serán zincados bicromatados o zincados pasivados 6.8, con arandela.
- **Eje y tornillo de sujeción a la compuerta:** Acero inoxidable forjado en frío AISI

420.

- **Estanqueidad del eje:** estará formada por al menos cuatro juntas tóricas que aseguren la estanqueidad siendo posible el recambio del elemento de estanqueidad con la válvula en servicio.
- **Compuerta:** Fundición dúctil nodular GGG 50 o GGG 40 (según DIN 1693). Serán de cierre elástico, pudiendo ser a partir de PN 16 de cierre tipo cuña.
- **Juntas:** EPDM o NBR.
- **Volante de maniobra:** Fundición dúctil o acero inoxidable revestidos con una pintura epoxy con un recubrimiento mínimo de 70 µm.
- **Longitud:** según DIN 2102 apartado 1, F5 ó según BS-5163.
- **Bridas y orificios:** ISO 7005-2

Estarán equipadas de una caperuza o cubo de maniobra para el accionamiento por volante o llave alargadera.

Las válvulas de compuerta estarán diseñadas con forma tubular en la parte inferior del cuerpo, sin escotaduras de encaje, de tal forma que no puedan quedar depositada grava, piedras, barros o cualquiera otro material extraño. Además, en el momento del cierre se producirá un efecto venturi, que barrerá el fondo de la válvula, limpiándolo de cuerpos extraños. La parte interior del cuerpo no tendrá canales que faciliten la deposición de sedimentos que impidan el cierre. Una vez abierta la válvula no tendrá ningún obstáculo en la sección de paso de agua.

No se admitirán materiales antifricción de cobre en ninguna parte de la válvula, ni palancas o llaves de accionamiento de material plástico

Estarán equipadas de una caperuza o cubo de maniobra para el accionamiento por volante o llave alargadera.

El diseño será tal que se pueda desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la válvula de la tubería. Igualmente debe ser posible sustituir o separar los elementos de estanqueidad del mecanismo de maniobra estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador.

La parte inferior del interior del cuerpo no debe tener acanaladuras de forma que una vez abierta la válvula no haya obstáculo al paso de agua ni huecos en los que puedan depositarse sólidos. La sección de paso debe ser como mínimo el 90% de la correspondiente al DN. Las compuertas para desagües incluso en tuberías de pequeño diámetro no serán de un DN menor que 80 mm. En la unidad se incluye el eje de extensión telescópico y prolongador con volante hasta una altura de 3 metros, protegido en tubo de PVC, con las características técnica descritas a continuación.

#### EJE EXTENSIÓN Y PROLONGADOR MANIOBRA PARA VÁLVULAS DE COMPUERTA

Se define un eje de extensión de tipo telescópico para maniobrar válvulas de compuerta enterradas con las siguientes características:

- **Tubo y eje:** Acero Galvanizado, dimensiones iguales a las del cuadradillo
- **Acoplamiento:** Fundición GGG 40 (según DIN 1693).
- **Cuadradillo:** Fundición Gris GG25, según DIN 1691. Dimensiones de 30x30 mm para todo tipo de válvulas. Independientemente de lo anterior hay que tener en cuenta que se accionará con el volante de la válvula en la que se instale por lo que deberá tenerse en cuenta la compatibilidad entre equipos.
- **Revestimiento:** Resina epoxi aplicada electrostáticamente según DIN 30677.
- **Tubo Protector:** Polietileno de alta densidad, con diámetro 100 mm para todo tipo de válvula
- **Tapa superior e inferior del tubo protector:** Polietileno de alta densidad.
- **Conexión inferior:** Polietileno de alta densidad
- **Tornillo:** Acero cincado 8.8
- **Pasador doble:** Acero inoxidable A2.

#### 3.2.34.2 VÁLVULAS DE MARIPOSA.

Se define el coeficiente de caudal Kv como el caudal de agua (m<sup>3</sup>/hora) a una temperatura entre 5º y 40º que pasa a través de la válvula con el obturador totalmente abierto creando una pérdida de presión estática de 0,1 N/mm<sup>2</sup>. El fabricante deberá suministrar este dato.



Los materiales serán metálicos y deben ser conformes con la norma UNE-EN 1074, UNE-EN 558 y UNE-EN 593:1998.

Serán bidireccionales y se podrán usar tanto en seccionamiento como en regulación. El fabricante indicará la máxima velocidad de paso permisible, así como la diferencia de presión admisible aguas arriba y aguas abajo para evitar la cavitación cuando ejecute funciones de rotura de carga.

Llevará indicador visual directo de la posición de la mariposa. El accionamiento será por volante y desmultiplicador.

Para cualquier DN las válvulas serán metálicas.

- **Cuerpo y tapa de la válvula:** Fundición dúctil nodular GGG 50 o GGG 40 (según DIN 1693).
- **Tornillos:** Los tornillos serán zincados bicromatados o zincados pasivados 6.8, con arandela plana.
- **Eje superior e inferior:** acero inoxidable AISI 431.
- **Estanqueidad del eje superior:** estará formada por al menos dos juntas tóricas que aseguren la estanqueidad sujetado con tornillos acero inox o galvanizado de 8.8.
- **Estanqueidad del eje inferior:** cojinete y arandela de bronce, junta tórica de EPDM o NBR. Tapa y tornillos acero inox o galvanizado de 8.8.
- **Lenteja:** Acero inoxidable. AISI 431.
- **Juntas:** EPDM vulcanizada al cuerpo o NBR vulcanizadas al cuerpo.

#### DESMULTIPLICADORES.

Las válvulas de mariposa estarán diseñadas para poder incorporar desmultiplicadores reductores de cierre. Todas las válvulas de mariposa se instalarán con desmultiplicador irreversible para obtener cierres lentos que prevengan posibles golpes de ariete. El tiempo de cierre de cada válvula vendrá definido en el proyecto en caso de no estar definido el D.O indicará los tiempos de cierre. Las válvulas serán de eje biexcéntrico para PN25.

Las válvulas de mariposa estarán diseñadas para poder incorporar desmultiplicadores reductores de cierre. Todas las válvulas de mariposa se instalarán con desmultiplicador para obtener cierres lentos que prevengan posibles golpes de ariete. El tiempo de cierre de cada

válvula vendrá definido en el proyecto en caso de no estar definido el D.O indicará los tiempos de cierre. Como mínimo todas las válvulas de corte manual tendrán un tiempo de cierre  $\geq 120$  s.

Las características de los desmultiplicadores serán las siguientes:

Están dimensionados para el funcionamiento para el servicio manual o acoplado a un actuador eléctrico.

- Giro de 90° con giro a derechas, ejecución R
- Eje de entrada será cilíndrico con chavetero
- Brida de acoplamiento, para válvula, según ISO 5211
- Embrague dentado de enchufe sin taladro, pero centrado a los lados
- Materiales:
- Cuerpo y brida de entrada en fundición gris.
- Eje sin fin, laminado en acero inoxidable tratado
- Corona, bronce especial o fundición gris con anillo forjado de bronce especial.
- Rodamiento para eje sin fin, latón especial
- Temperatura servicio de  $-20^{\circ}$  hasta  $+80^{\circ}$ .
- Protección IP 68, la pintura será con dos componentes mica-hierro.

#### ACCIONAMIENTO MOTORIZADO

El empleo de sistemas de accionamiento motorizado en compuertas, válvulas de mariposa o cualquier otro elemento de obturación o regulación será obligado cuando se prevea mando a distancia; también cuando la carrera total del obturador exija un número de vueltas del volante superior a 100 (salvo emergencias o mantenimiento).

La motorización de los órganos de cierre será eléctrica, siendo posible el accionamiento manual sin necesidad de montar ninguna pieza en el mecanismo. La carcasa será estanca al chorro de agua y al polvo fino. El motor tendrá una protección mínima IP-68 y aislamiento clase F.

La válvula motorizada prevista en el bombeo deberá permitir la regulación con apertura parcial o total en ambos sentidos y desde cualquier punto de apertura, permitiendo así la

correcta regulación del bombeo y el llenado de la balsa 2, garantizando para ello que la presión aguas arriba de la válvula posibilita un adecuado funcionamiento de las bombas. Para ello tendrá en cuenta el autómatas deberá tener en cuenta la señal del transductor instalado aguas arriba de la válvula y de la programación del bombeo, es decir si este está funcionando o no.

Como elementos de seguridad y características incorporarán los siguientes sistemas:

- Contacto limitador de par (ambos sentidos)
- Contacto fin de carrera regulables
- Interruptor de protección térmica del motor
- Resistencia de caldeo en la caja de contactos.
- Estarán dimensionados para el servicio todo o nada.
- La velocidad de salida de 4 hasta 180 rpm/min (50Hz)
- Motor trifásico con aislamiento clase F, protección total del motor por tres termostatos incluidos en el
  - bobinado del estator, motor sin caja de bornas, conexión sobre conector del motor.
  - Mecanismo de rodillos ajustable a la posición cerrado/ abierto.
  - Limitador de par ajustable sin escalonamiento en escalas de par calibrada para los sentidos de cierre y
    - apertura, valor ajustado directamente legible en daNm.
  - Interruptor de par y de carrera cada uno con un contactor de apertura y cierre, IP 68.
- Cableado interno s/ cuadro adjunto
- Volante para servicio manual, desembraga automáticamente con arranque motor y queda inmóvil durante
  - el servicio eléctrico.
  - Temperatura servicio de -20° hasta +80C°.
  - Acoplamiento de salida s/ ISO 5210, forma C s/ DIN 3338.

Las válvulas cumplirán como mínimo con lo especificado en las normas EN 1074-1; EN 1074-2, EN 1074-3, EN 1074-4 y EN 1074-5, UNE-EN 558 y UNE-EN 593:1998. No se admitirán

materiales antifricción de cobre en ninguna parte de la válvula, ni palancas o llaves de accionamiento de material plástico.

#### DATOS QUE FACILITARA EL FABRICANTE

El constructor estará obligado a presentar a la D.O el certificado de materiales aportado por el fabricante (del husillo, del eje, etc). En caso de aguas muy corrosivas el D.O podrá variar los materiales exigidos en este pliego. La D.O., según lo que ella estime conveniente, podrá exigir un plazo de garantía en las válvulas de mariposa superior al plazo de garantía de la propia obra.

Las válvulas vendrán identificadas con la siguiente información impresa en la válvula o dossier de fabricación, que incluirá:

- Fabricante.
- Numero de pieza que indique la trazabilidad (granallado, recubrimientos, ...)
- Día, mes, año y hora de finalización de la válvula.
- Certificado donde se expongan y especifique cada tipo de material que compone la válvula.
- Certificado de ensayos de inspección realizados.
- Marca de calidad (en su caso).
- Referencia a la norma UNE EN 1074 o a la EN 1074.

A continuación, se incluye la gráfica de pérdidas en la válvula de seccionamiento según caudal, empleada para la estimación de la pérdida en el conjunto hidrante.

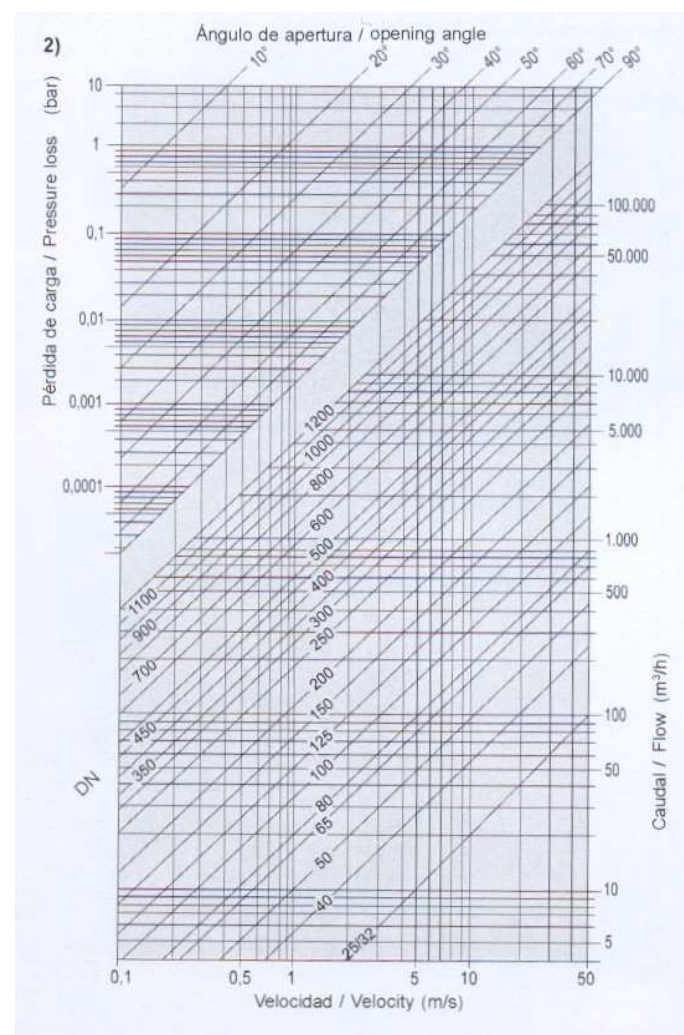


Figura 3.- Pérdidas de carga en válvula de mariposa.

### 3.2.35 VÁLVULAS HIDRÁULICAS

La válvula deberá estar concebida para la apertura o cierre completo y parcial (regulación), siendo la presión máxima admisible (PMA) a 20<sup>o</sup> C la que corresponda con su presión nominal. Las válvulas hidráulicas serán de la presión nominal que se especifique en la memoria del proyecto, o en su defecto la que dicte la dirección de obra.

Las válvulas se ajustarán a las siguientes Normas:

- **ISO 7714:2018** cuando se trate de válvulas volumétricas
- **ISO 9635:2006** en los aspectos de control
- **ISO 9644:2018** para los ensayos de pérdidas de carga
- **ISO 7005 1, 2 y 3** para bridas taladradas

- **ISO 5752** para dimensiones de bridas
- **ISO 5208** para ensayos sobre el cuerpo y el asiento de la válvula

En cuanto a los materiales, el cuerpo deberá ser de fundición dúctil con un revestimiento de resina epoxy compatible con el agua potable. Los muelles y tornillos estarán ejecutados en acero inoxidable. La membrana podrá ser de Nylon, Caucho natural reforzado, Buna-N, Nitrilo o EPDM.

Las válvulas podrán estar diseñadas en "y" o "angulares", según se describa en el proyecto o estime conveniente la dirección de obra.

La válvula básica se complementará con pilotos para dar otros servicios: regulación de presión, limitación de caudal, control de nivel, amortiguar la onda de un golpe de ariete, sobrevelocidad o anti-inundación, etc. En todos los casos el agua de maniobra se hará pasar por un filtro externo al cuerpo de la válvula y el diámetro de los tubos de control, que serán de cobre, tendrá un diámetro interior superior a 8 mm.

La válvula hidráulica también puede incorporar funciones de medida de caudal, por lo que también deberán cumplir las especificaciones requeridas en el apartado "Contadores".

La válvula hidráulica deberá contar con los siguientes elementos:

- a) Cuerpo de Presión Nominal fijada según el proyecto.
- b) Minipilotos y pilotos de siempre en bronce de presión nominal mínima según lo indicado en el proyecto. Presión mínima nominal 16 atm. Para la regulación de caudal en las válvulas hidrante incorporará un sistema tipo paleta. Los pilotos serán, en todos los casos de 3 vías.
- c) Microtubos siempre de cobre de presión nominal mínima según lo indicado en el proyecto. Presión mínima nominal 16 atm.
- d) Microtubos: El diámetro mínimo de todos los circuitos de control de todas las válvulas hidráulicas se fija en 8 mm. Independientemente del diámetro de la misma
- e) Solenoide. En hidrantes o válvulas hidráulicas con apertura controlada incorporarán un solenoide tipo Latch de 2 hilos, con cuerpo metálico.

### 3.2.43 VÁLVULA DE ALIVIO RÁPIDO



## DISEÑO Y MATERIALES

La válvula hidráulica será de construcción simple y robusta para operar bajo condiciones de trabajo adversas, racción inmediata y segura, alta capacidad de alivio, cierre hermético, fuerza de apertura estable, independiente de la posición del eje de la válvula, el cierre ha de ser gradual para evitar vibraciones y golpes de ariete, el ajuste de la presión ha de realizarse de forma exacta y sin variar a largo plazo, el actuador del diafragma ha de reducir al mínimo los problemas de histéresis en la operación.

La válvula de alivio rápido de presión de entrada, mandada por un piloto externo, deberá ser con bridas, de cuerpo en globo, partes internas en bronce, válvula de aguja y pequeño filtro con grifo de purga, que permita la limpieza del mismo con la válvula funcionando, colocado en las conexiones exteriores que serán de tubo de 1/2" de material no oxidable. Tendrá un pistón de movimiento de flotación libre, actuado sin resortes, muelles ni diafragmas. Tendrá un asiento único de diámetro igual al diámetro de la entrada y salida de la válvula. El pistón deberá tener un cierre progresivo y un desplazamiento mínimo del 25% del diámetro del asiento, es decir, del diámetro de la válvula. El pistón estará guiado encima y debajo del asiento en al menos una longitud del 75% del diámetro de la válvula, para evitar su acodamiento. El pistón deberá posarse sobre un asiento y tendrá que asegurar un cierre eficaz. La válvula deberá tener empaquetaduras de cuero (u otro material blando idóneo a juicio del ingeniero) para asegurar un cierre hermético e impedir la fricción metal-metal o asiento metal-metal.

La válvula deberá llevar una varilla que indique la posición del pistón y por tanto su grado de apertura. La válvula estará diseñada de forma que se pueda reparar y desmontar sin tener que retirar de la conducción el cuerpo de la misma ni requerir útiles especiales. El piloto que controla el funcionamiento de la válvula deberá ser fácilmente regulable sin tener que quitar muelles, pesos o usar herramientas especiales. La válvula tendrá tomas antes y después del pistón para facilitar medición de presiones y realizar posibles ensayos o pruebas.

Para diámetros de 4" a 12" el asiento de disco será de bronce

Para todos los diámetros:

- El piloto externo, el pistón interno, el anillo de asiento, las tuercas del eje, los soportes de cueros superiores e inferiores, las camisas superior e inferior y la varilla indicadora serán de bronce.

- Los tubos externos serán de latón rígido.
- El filtro será de bronce con malla de acero inoxidable
- Las válvulas de bola serán de paso total con palanca, eje y tuerca de acero inoxidable.
- El acero inoxidable deberá ser del tipo 303/304/316/CF8M/.
- Las camisas inferior y superior serán de bronce y revestidas de teflón. El teflón será aplicado en dos partes; una parte se una capa de teflón con un espesor mínimo de 125 micras. La segunda capa será un acabado de teflón TFE con un espesor mínimo de 125 micras, para un espesor total mínimo de al menos 250 micras.

## FUNCIONAMIENTO

Como válvula de alivio rápido de presión de entrada, deberá abrir en el mínimo tiempo posible cuando la presión agua arriba supere el valor de consigna y cerrará completamente en el caso de que la presión de entrada sea inferior a la presión del tarado.

Esto se consigue al regular el piloto las distintas posiciones del pistón, sin causar golpes de ariete, fluctuaciones ni pérdidas de agua. La regulación podrá hacerse fácilmente in-situ, actuando sobre un tornillo de regulación.

La válvula llevará válvulas de bola en los tubos de control que permitirán la actuación manual sobre la misma; se podrá cerrar, abrir o dejar bloqueada en una posición intermedia actuando sobre dichas válvulas.

## PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

La válvula deberá cumplir las normas establecidas (PN 10, 16, 25 o ASA 125, 250) en cuanto a bridas y espesores del cuerpo y tapas de la válvula. La válvula deberá ser construida de hierro de fundición gris de primera calidad, libre de repliegues fríos, puntos defectuosos o esponjosos y cumplirá la norma ASTM A-126 clase B. Los análisis químicos deberán incluir los siguientes elementos ( $\pm 10\%$ ): Sílice 1,93%, Carbono total 3,46%, Azufre 0,089%, Fósforo 0,249%, Manganeso 0,57%, Titanio 0,1%. Las partes de bronce deberán tener una composición aproximada de 87% de cobre, 7% de estaño, 3% de plomo, de 2% de cinc y de 1% de níquel y tener una resistencia a la tracción mínima de 2800 kg/cm<sup>2</sup>, según norma ASTM B-62.

## ENSAYOS

La válvula terminada deberá ser ensayada en fábrica. Estos ensayos pueden ser observados por el cliente.

- Prueba del cuerpo: con la válvula parcialmente abierta y los controles aislados la válvula deberá soportar una presión interna hidrostática equivalente a dos veces la máxima presión de diseño de la válvula durante no menos de 5 minutos.
- Prueba hidrostática: con la válvula cerrada y los controles en posición de funcionamiento, la válvula se someterá a una presión 1,5 veces su presión nominal por lo menos durante 5 minutos.
- Pruebas de estanquidad del asiento: la válvula cerrada deberá soportar la presión máxima de cierre durante al menos 5 minutos.
- Pruebas de ajuste y funcionamiento: el piloto estará ajustado a la presión de disparo según las especificaciones del cliente (si son conocidas al hacer el pedido), pero se puede modificar en la instalación, dentro de un rango.

#### ALMACENAJE DE DATOS

El fabricante mantendrá los datos de construcción y regulación de todas las válvulas fabricadas asignando a cada una de ellas un único número de serie. Este número permitirá acceder a toda la información referente a la válvula en cualquier momento, independientemente de la antigüedad de ésta.

#### PINTURA

Todas las partes de hierro fundido irán cubiertas con al menos dos capas de pintura epoxy, aprobada por NSF (National Sanitation Foundation de EEUU) para uso alimentario.

#### 3.2.36 HIDRANTE DE RIEGO

En este apartado se describe el elemento diferencial en los hidrantes individuales: el hidrómetro; así como los elementos que incorpora: minipilotos y pilotos y su conexión.

Así pues, en este apartado se hará referencia a los elementos que forman el hidrante de riego considerándolos en su conjunto.

1. El hidrante dispondrá de una válvula hidráulica: contador, regulador de presión y limitador de caudal tipo paleta; y un contador proporcional con emisor de pulsos.

2. Las presiones nominales así como la tipología de los circuitos de control será el siguiente:

- a. Cuerpo de PN-16.
- b. Minipilotos y pilotos de bronce de 3 vías.
- c. Microtubos de cobre ó poliamida 25 atm.

3. Solenoide tipo Latch de 2 hilos, con cuerpo metálico, acorde a la presión nominal de la válvula.

#### 3.2.36.1 VÁLVULAS HIDRÁULICAS

La válvula deberá estar concebida para la apertura o cierre completo y parcial (regulación), siendo la presión máxima admisible (PMA) a 20o C la que corresponda con su presión nominal. Las válvulas hidráulicas serán de la presión nominal que se especifique en la memoria del proyecto, o en su defecto la que dicte la dirección de obra.

Las válvulas se ajustarán a las siguientes Normas:

- **ISO 7714:2018** cuando se trate de válvulas volumétricas
- **ISO 9635:2006** en los aspectos de control
- **ISO 9644:2018** para los ensayos de pérdidas de carga
- **ISO 7005 1, 2 y 3** para bridas taladradas
- **ISO 5752** para dimensiones de bridas
- **ISO 5208** para ensayos sobre el cuerpo y el asiento de la válvula

En cuanto a los materiales, el cuerpo deberá ser de fundición dúctil con un revestimiento de resina epoxy compatible con el agua potable. Los muelles y tornillos estarán ejecutados en acero inoxidable. La membrana podrá ser de Nylon, Caucho natural reforzado, Buna-N, Nitrilo o EPDM.

Las válvulas podrán estar diseñadas en "y" o "angulares", según se describa en el proyecto o estime conveniente la dirección de obra.

La válvula básica se complementará con pilotos para dar otros servicios: regulación de presión, limitación de caudal, control de nivel, amortiguar la onda de un golpe de ariete, sobrevelocidad o anti-inundación, etc. En todos los casos el agua de maniobra se hará pasar

por un filtro y el diámetro de los tubos de control, que serán de cobre, tendrá un diámetro interior superior a 8 mm.

La válvula hidráulica también puede incorporar funciones de medida de caudal, por lo que también deberán cumplir las especificaciones requeridas en el apartado "Contadores".

La válvula hidráulica deberá contar con los siguientes elementos:

- **Cuerpo** de Presión Nominal fijada según el proyecto.
- **Minipilotos y pilotos** siempre en bronce de presión nominal mínima según lo indicado en el proyecto. Presión mínima nominal 16 atm. Se incluirá un sistema para la regulación del caudal de las válvulas hidrante. Los pilotos serán, en todos los casos de 3 vías.
- **Microtubos** siempre de cobre de presión nominal mínima según lo indicado en el proyecto. Presión mínima nominal 16 atm. El diámetro mínimo de todos los circuitos de control de todas las válvulas hidráulicas se fija en 8 mm. Independientemente del diámetro de la misma
- **Solenoide** en hidrantes o válvulas hidráulicas con apertura controlada incorporarán un solenoide tipo Latch de 2 hilos, con cuerpo metálico.

Cuando se coloquen como elementos reguladores del hidrante de riego estos equipos tendrán la siguiente configuración:

- El hidrante dispondrá de una válvula hidráulica tipo serie 400 o similar con regulador de presión y limitador de caudal tipo paleta o similar.
- Las presiones nominales del hidrante, así como la tipología de los circuitos de control será el siguiente:
  - Cuerpo de PN-16.
  - Minipilotos y pilotos de bronce de 3 vías.
  - Microtubos de poliamida 25 atm.
- Solenoide tipo Latch de 2 hilos, con cuerpo metálico, acorde a la presión nominal de la válvula.

Las dimensiones de las tuberías de acero que constituyen los hidrantes serán las siguientes:

DIÁMETRO HIDRANTE (")	DIÁMETRO TUBERÍA DIN 2448 (mm.)	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm) NORMA DIN 2448
3	100	114,30	3,60
4	125	139,70	4,00
6	150	168,30	4,50
8	200	209	4,50
3	100	114,30	3,60

El conjunto de la válvula hidráulica + contador, este separada o junta, no podrá superar la pérdida de carga de **0,3 Kg/cm<sup>2</sup>** para el caudal de diseño máximo, y las velocidades en dichos elementos no podrán superar los máximos establecidos por los catálogos de los fabricantes.

La conexión será únicamente roscada, victaulic o unión racor-brida para la válvula de 2", y para el resto de diámetros embridada para las válvulas de 3", 4", 6" y 8".

El material del cuerpo será de fundición y el recubrimiento de pintura será epoxy de color AZUL RAL 5015 o similar.

A continuación, se incluye la gráfica de pérdidas en hidrante según caudal, empleada para la estimación de la pérdida en el conjunto hidrante.

NORMATIVA A CUMPLIR:

- UNE-EN 14267 V2
- OM 28 DIC 1988
- ITC/279/2008



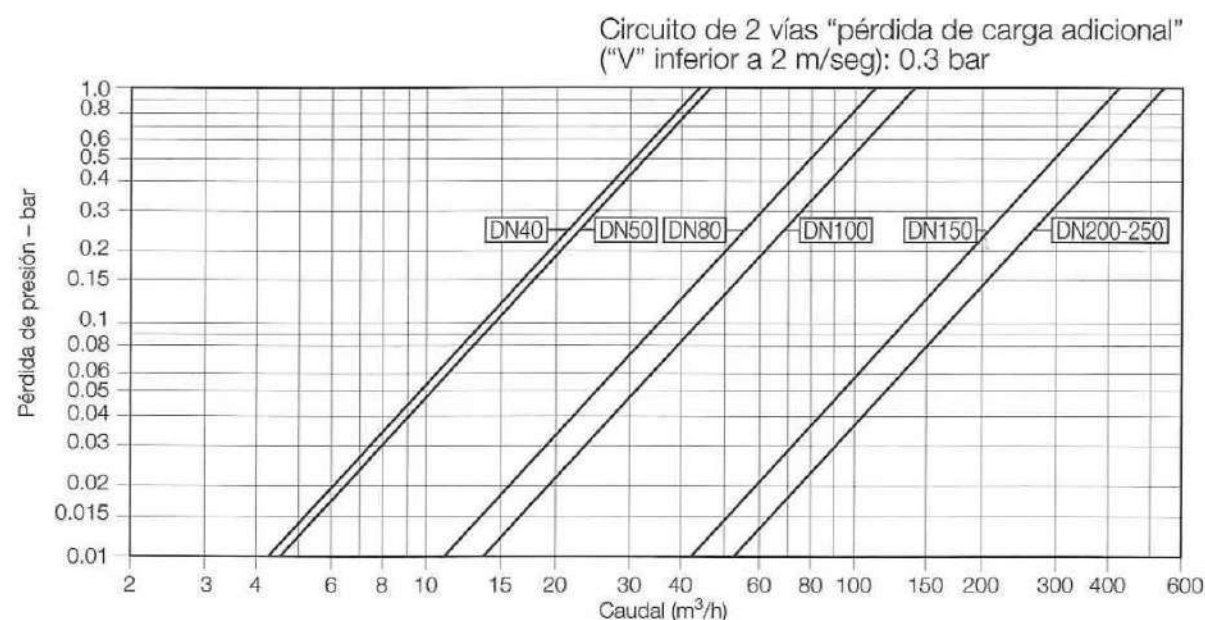


Figura 1.- Pérdidas de carga en la válvula hidráulica.

### 3.2.36.2 MINIPILOTOS Y PILOTOS DEL HIDRANTE

Se podrán instalar accesorios de control según el diseño. Los minipilotos y pilotos podrán ser de 2 ó 3 vías para reducir la presión, en material de bronce, acordes con la presión nominal de los equipos y de servicio, nunca por debajo de 10 atmósferas.

Los microtubos serán de cobre de timbraje superior al establecido para los minipilotos y pilotos o bien en poliamida de timbraje 25 atmósferas, para todos los tipos de hidrante, con un diámetro mínimo de 8 mm. Para válvulas de cámara simple se utilizarán pilotos de 2 ó 3 vías. En el caso de cámara doble se instalarán sólo piloto de 3 vías.

### 3.2.36.3 SOLENOIDE

Para el control de apertura y cierre de las válvulas de hidrante se instalará un solenoide tipo Latch de 2 hilos, con cuerpo metálico acorde con la presión nominal de los equipos y de servicio, nunca por debajo de 10 atmósferas.

### 3.2.37 VÁLVULAS DE RETENCIÓN MÚLTIPLE DE TIPO MULTICELULAR

Válvula de retención de obturadores múltiples con by-pass con bridas de acoplamiento en diámetro nominal según planos y presupuesto. De igual modo, la presión nominal de estas válvulas será la recogida en estos mismos documentos.

Consta de dos cuerpos que sujetan un disco de asiento con múltiples elementos de cierre. Cuerpos y placa fabricados en acero al carbono con tratamiento anticorrosivo consistente en chorreado de arena y recubrimiento posterior con poliamida mediante inmersión en baño fluidificado a 300°C. Elemento de cierre fabricado en acero inox. y neopreno. Mecanismos en acero inoxidable

La especificación de los materiales que componen el conjunto es la siguiente:

- Diafragma: Acero al Carbono y Poliamida
- Elementos de Cierre: Acero Inoxidable y Neopreno
- Muelles: Acero Inoxidable
- Espárrago de Sujeción: Acero Inoxidable
- Soporte Guía: Acero Inoxidable

### 3.2.38 VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE DISCOS CONCÉNTRICOS

Válvula de retención de discos concéntricos con bridas de acoplamiento en diámetro nominal según planos y presupuesto. De igual modo, la presión nominal de estas válvulas será la recogida en estos mismos documentos.

Las válvulas de retención de discos concéntricos tendrán las siguientes características:

- Revestimiento epoxi anticorrosivo
- Cuerpo de fundición dúctil.
- Rapidez de cierre: el tiempo de inversión de flujo será menor de 0,1 segundos.
- Cuerpo de GGG 40
- Tapa de GG-25.
- Obturador de Poliuretano

- Resorte de acero inoxidable AISI 316.
- Junta cuerpo tapa de nitrilo.

### 3.2.39 CONTADORES TIPO WOLTMAN

El contador está concebido para leer y totalizar valores de gasto, siendo la presión máxima admisible (PMA) a 20° C la que corresponda con su presión nominal.

En este proyecto se instalará un contadores tipo WOLTMAN en las tomas de riego y aguas debajo de la balsa de regulación.

Los contadores se ajustarán a las siguientes Normas:

ISO 6817:1992 para contadores electromagnéticos

ISO 4064 – 1, 2 y 3 para contadores WOLTMAN de agua fría

Las conexiones con bridas seguirán las mismas normas que las llaves hidráulicas.

En cuanto a los materiales, cumplirán con las normas antes citadas.

El sistema de medida será por pulsos de transmisión magnética para en los de tipo WOLTMAN.

### 3.2.40 CONTADORES ELECTROMAGNÉTICOS

Para la instalación de este tipo de contadores se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones de instalación:

- En condiciones normales de trabajo, el contador debe estar siempre totalmente en carga, por lo que siempre ha de estar instalado en un punto inferior a la línea piezométrica del líquido. En caso de prever presencia de aire en las tuberías, deben instalarse ventosas de capacidad adecuada antes del contador.
- Se recomienda una velocidad de flujo entre 1 y 10 m/sg
- En caso de versión separada el sensor debe conectarse al convertidor mediante un cable especial de 10 m.
- Es recomendable disponer de válvulas de aislamiento que permitan realizar las operaciones de mantenimiento del contador.

- Antes del contador debe dejarse un tramo recto de tubería igual a diez veces el diámetro nominal del contador y, por otro lado, después del contador debe dejarse igualmente un tramo recto de tubería igual a cinco veces dicho diámetro.
- Si el contador se instala en una tubería horizontal, el convertidor o la caja de conexión al mismo se han de situar en la parte superior.
- Si el contador se instala en una tubería vertical, el líquido habrá de circular en la dirección ascendente.
- En caso de que el contador sea instalado en tuberías no conductoras eléctricas, se tendrá que instalar anillas de conexión a tierra y se deberán instalar entre bridas y contrabridas en cada extremo del contador.
- En caso de instalación en tuberías metálicas, debe instalarse una conexión a tierra única conectada a ambos extremos de la tubería y al propio contador.

Este tipo de contadores se ajustarán a la Norma ISO 6817:1992 para contadores electromagnéticos.

El sistema de medida será en lazo de corriente 4 – 20 mA.

El contador electromagnético es un aparato preciso de medición de líquidos que debe cumplir las siguientes características:

- No debe producir pérdida de carga hidráulica
- No debe sufrir desgaste
- Debe contar con una elevada exactitud en el rango de lecturas, con señal de salida directamente proporcional al caudal.
- La medida obtenida no debe ser afectada por parámetros físicos del líquido
- La medida obtenida no debe ser afectada por sólidos en suspensión.
- La capacidad de medición debe ser bidireccional
- Incorpora dos electrodos, los cuales no deben requerir ningún sistema especial de limpieza

El medidor estará compuesto por dos unidades; el sensor y el convertidor.

SENSOR

El sensor por su parte contará con las siguientes características técnicas:

- Lectura de líquidos con conductividad eléctrica: Igual o superior a 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Precisión:  $\pm 0,2\%$
- Q a 3 m/s (Según Norma para el diámetro seleccionado)
- Presión de trabajo: 25 bar
- Materiales constructivos:
  - Cuerpo: Acero inoxidable
  - Bridas: Acero al carbono
- Recubrimiento exterior: Epoxy
- Aislamiento Interior: Ebonita
- Opcional: Teflón PTFE
- Electrodo: Acero inoxidable AISI 316L
- Opcional: Hastelloy, Platino, tantalito o platino
- Medidas: (Según Norma para el diámetro seleccionado)
- Distancia entre bridas L4: 700 mm
- Bridas: PN 25 DIN 2503
- Grado de protección: IP68

#### CONVERTIDOR

El convertidor contará con las siguientes características técnicas:

- Precisión: 0,5 % de la lectura
- Alimentación: estándar de 90 a 265 V AC
- Salida: 0/4-20 mA proporcional al caudal instantáneo, con escala configurable
- Dos salidas ON/OFF (24 V DC transistorizadas con colector abierto y protegidas galvánicamente. La salida 1 puede configurarse como salida de pulsos ajustables para totalizador o como salida de frecuencia proporcional al caudal. La salida 2 puede configurarse como alarma de tubería vacía, indicación de sentido de flujo, alarma de

caudal mínimo, alarma de caudal máximo, overflow.

- Pantalla: LCD 2x16 caracteres con indicación de caudal instantáneo y volumen acumulado. Teclado de configuración y consulta.
- Cut-off de caudal bajo configurable
- Protección: IP67 caja de aluminio o plástico
- Soporte de pared en montaje de electrónica separada.
- Configuración opcional de bajo consumo.
- Configuración del totalizador bidireccional (+,-)
- Temperatura ambiente: De  $-20$  a  $60^\circ\text{C}$ .
- Peso: 4 Kg.

#### 3.2.41 VENTOSAS

##### LIMITACIONES

Todas las ventosas podrán ser de los siguientes tipos: purgadores, bifuncionales, trifuncionales o aductores.

##### NORMATIVA

- AWWA C 512: Válvulas de aire.
- DIN 1693: Cuerpos de fundición dúctil.

##### FABRICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA VENTOSA

Las ventosas se fabricarán según lo especificado en la Norma AWWA C 512.

Las bridas de las ventosas deberán de cumplir la norma DIN correspondiente a las bridas ejecutadas en los accesorios de calderería, de no ser así el fabricante deberá de justificar por escrito que su válvula es compatible con esta norma, y no existirá ningún problema de acople con los elementos que la cumplan.

Antes de ser recubiertas todas las piezas de fundición dúctil deberán estar granalladas previamente, se aplicará, tanto internamente como externamente, un empolvado de epoxy



proyectado con una pistola electrostática sobre las superficies previamente calentadas constituyéndose un espesor mínimo de 250 µm de naturaleza pasiva.

No deberá transcurrir más de cuatro horas entre el granallado y la aplicación de la primera capa del revestimiento, las superficies a aplicar los revestimientos no deben presentar trazas de sombra o inicios de oxidación, si se observasen estos defectos se deberá proceder a repetir el granallado en dichas piezas.

Los materiales usados en la fabricación no serán atacados por el desarrollo de bacterias, algas, hongos u otras formas de vida sin llegar a contaminar por sabor, olor o color del agua que se encuentra o que pueda estar en contacto.

En aquellas ventosas en las que no se pueda instalar arqueta de protección por singularidades de la obra deberán incorporar un elemento de protección de acero inoxidable, perforado, perfectamente fijado al cuerpo de la ventosa a través de la tortillería de la propia ventosa. El elemento queda perfectamente definido en planos.

Los materiales exigidos en este pliego para las distintas partes de cada tipo de válvula son las siguientes:

#### PURGADORES:

- Cuerpo y tapa de la ventosa: Fundición dúctil nodular GGG 50 o GGG 40 (según DIN 1693).
- Tornillos: Los tornillos serán zincados bicromatados o zincados pasivados 6.8, con arandela.
- Eje de maniobra: Acero inoxidable.
- Palanca: Acero inoxidable.
- Tobera: Acero inoxidable.
- Juntas: EPDM o NBR.53

#### VENTOSA BIFUNCIONAL

- Cuerpo y tapa de la ventosa: Fundición dúctil nodular GGG 50 o GGG 40 (según DIN 1693).
- Tornillos: Los tornillos serán zincados bicromatados o zincados pasivados 6.8, con

arandela.

- Arandelas: Acero inoxidable.
- Elementos interiores: Acero inoxidable.
- Boya o Flotador: Acero inoxidable.
- Asiento: EPDM o NBR vulcanizado al cuerpo

#### VENTOSA TRIFUNCIONAL

- Cuerpo y tapa de la ventosa: Fundición dúctil nodular GGG 50 o GGG 40 (según DIN 1693).
- Tornillos: Los tornillos serán zincados bicromatados o zincados pasivados 6.8, con arandela.
- Elementos interiores: Acero inoxidable.
- Boya o Flotador: Acero inoxidable.
- Tobera: Acero inoxidable.
- Asiento: EPDM o NBR vulcanizado al cuerpo.

#### ADUCTORAS

- Cuerpo y tapa de la ventosa: Fundición dúctil nodular GGG 50 o GGG 40 (según DIN 1693).
- Tornillos: Los tornillos serán zincados bicromatados 8.8
- Eje de maniobra: Acero inoxidable.
- Boya o Flotador: Acero inoxidable.
- Tobera: Acero inoxidable.
- Asiento: EPDM o NBR.

#### DATOS QUE FACILITARA EL FABRICANTE

El constructor estará obligado a presentar a la D.O el certificado de materiales aportado por el fabricante. En caso de aguas muy corrosivas el D.O podrá variar los materiales exigidos en este pliego.

Las ventosas vendrán identificadas con la siguiente información impresa o dossier de fabricación, que incluirá:

- Fabricante.
- Numero de pieza que indique la trazabilidad (granallado, recubrimientos, ...)
- Día, mes, año y hora de finalización de la ventosa.
- Certificado donde se expongan y especifique cada tipo de material que compone la ventosa.
- Certificado de ensayos de inspección realizados.
- Marca de calidad (en su caso).
- Referencia a la norma AWWA C 512.

#### ENSAYOS DE FÁBRICA

El fabricante de las membranas deberá certificar que su material cumple los ensayos de la norma AWWA C512.

### 3.2.42 FILTRO DE HIDRANTE

Este capítulo hace referencia a los filtros a instalar en las arquetas de los hidrantes, aguas arriba de los mismos, que deberán cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

Este capítulo hace referencia a los filtros a instalar en las arquetas de los hidrantes, aguas arriba de los mismos, que deberán cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

#### DESCRIPCIÓN DE EQUIPO

El filtro consta de una carcasa exterior en la cual se alojan una cámara. Esta es la cámara de filtración, formada por un cartucho filtrante con malla de 4 mm. Los filtros estarán contruidos en forma de "L", con entrada de agua inferior en vertical. Su disposición siempre será en vertical dentro del conjunto del hidrante. El filtro tendrá dos tomas manométricas de ¼", una aguas abajo del cartucho filtrante y otra aguas arriba del mismo. El filtro constará de un manguito hembra en la tapa en la que se colocará una válvula de bola para la extracción durante el funcionamiento de alguna suciedad retenida. La pérdida de carga máxima admisible para el máximo caudal de diseño, con el filtro limpio, para este tipo de filtros será de 1,5 mca.

Para facilitar la limpieza del filtro en la tapa que facilita la extracción del cartucho incorporará una salida de 2" rosacada, acoplamiento de T, con posibilidad de roscado de conexión tipo Barcelona en una de las salidas, y ventosa de 1" en la otra.

Los filtros serán de 3, 4 y 6" pulgadas, pudiendo tener las bridas de conexión de diámetro diferente al del cuerpo del filtro para minimizar pérdidas en el cartucho, constando cada uno de ellos de los siguientes elementos:

- Filtro de 3" con calderería de unión a tubería de 3"
- Filtro de 4" con calderería de unión a tubería de 3"
- Filtro de 4" con calderería de unión a tubería de 4"
- Filtro de 6" con calderería de unión a tubería de 4"
- Filtro de 6" con calderería de unión a tubería de 6"

En todos los casos de los filtros no provocarán una pérdida de carga superior a 0,15 bar cuando se encuentre en funcionamiento a caudal de funcionamiento máximo del hidrante y con el filtro limpio. Este caudal será el siguiente:

- Hidrante de 3" caudal máximo de funcionamiento: 15 litros por segundo.
- Hidrante de 4" caudal máximo de funcionamiento: 25 litros por segundo.
- Hidrante de 6" caudal máximo de funcionamiento: 60 litros por segundo.

En cualquier caso, el cuerpo para el filtro de 2" y 3" será como mínimo de 165 mm y para el filtro de 4" de 250 mm.

#### FORMA DE OPERACIÓN

La filtración es producida físicamente por la retención de partículas de tamaño superior al orificio de la malla. La limpieza del cartucho se producirá manualmente tras la extracción del filtro. Se limpiará mediante agua a presión o cepillo de cerdas.

#### MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS
<b>CARCASA Y TAPAS</b>	Acero al carbono S-275 JR, PN-16 atm
Bridas de conexiones	Según norma DIN 2502 (PN-16) calidad S-275-JR
<b>TIBRAJE</b>	

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS
<b>TRATAMIENTO DE SUPERFICIES</b>	
Superficies exteriores	Granallado hasta rugosidad Sa 21/2 según UNE -48302 Recubrimiento de pintura de polvo epoxi-POLIESTER Polimerización en Horno a 210°C de temperatura Espesor final de la pintura 125 micras.
Superficies interiores	Granallado hasta rugosidad Sa 21/2 según UNE -48302 Recubrimiento de pintura de polvo epoxi-POLIESTER Polimerización en Horno a 210°C de temperatura Superficies en inoxidable granallado con bolas de cerámica
<b>CARTUCHO FILTRANTE</b>	
Malla	Acero inoxidable perforado (AISI-304) calidad DIN 1.4404.
Tornillería	Calidad cincada 5.6 y 5.8
Roscas de apriete	Acero inoxidable AISI 316
Bridas planas	Según norma DIN 2576 PN10
Juntas de goma	Con calidad EPDM

Los materiales y ensayos sobre estos elementos cumplirán las siguientes Normas ISO 9912:1992 partes 1 y 2, para filtros en tomas de riego.

El timbraje de la carcasa y tapa d filtro será como mínimo PN-16, aunque la presión de servicio o del resto del conjunto sea menor.

El espesor de la carcasa de filtro en contacto con la tapa y la junta de goma de EPDM será siempre mayor a 12 mm, para evitar el efecto de corte o cizallar la junta. Debe incluir puntos de conexión manométrica, antes y después del filtrado.

A continuación, se incluye la gráfica de pérdidas en filtro según caudal, empleada para la estimación de la pérdida en el conjunto hidrante.

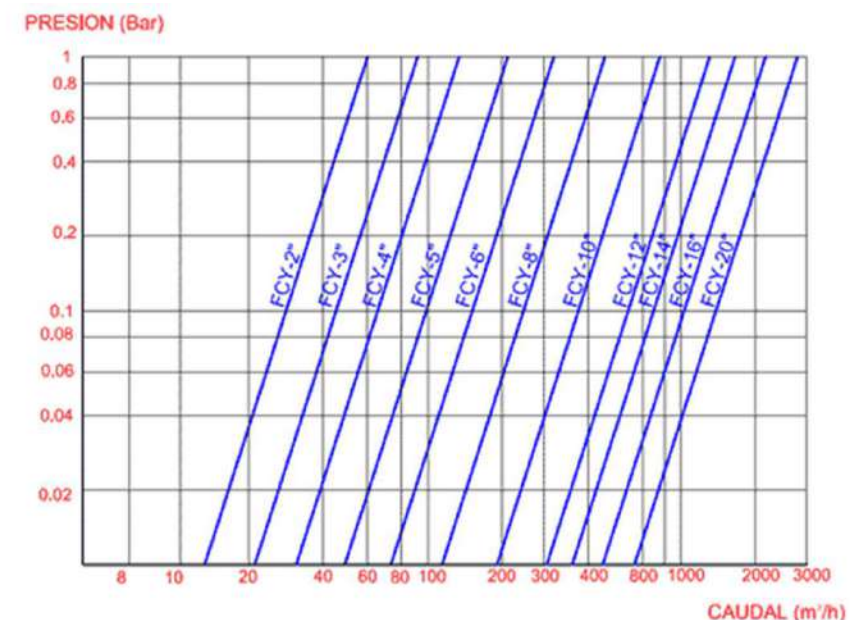


Figura. - Pérdidas de carga en filtro de mallas de 4mm.

### 3.2.43 COMPUERTAS

En el proyecto se contemplan varias tipologías de compuertas, con algunas características comunes, y algunas diferencias en otros aspectos.

Las compuertas constarán de tres partes fijas y una móvil.

- Las partes fijas son: El durmiente, el puente de maniobra y las guías, haciendo entre ellas un marco donde se desliza el tablero, parte móvil.
- El tablero: esta formado por chapa pantalla de diferente espesor en función de la tipología de la compuerta, las dimensiones del tablero y la presión de agua que debe soportar. Pudiendo presentar refuerzos tipo costilla en caso requerido.
- Las guías: mediante perfiles plegados donde se aloja y desliza el tablero. Las dimensiones de las mismas serán las definidas por el fabricante y deberán permitir el correcto funcionamiento de la compuerta para mantener la verticalidad y permitir el correcto deslizamiento de la compuerta. Las guías dispondrán de piezas deslizantes de polietileno o nylon.
- El durmiente: Es la parte inferior del marco, une las dos guías y realiza con el tablero el cierre de la parte inferior o umbral.
- El puente de maniobra: Esta formado por perfiles normalizados autorresistentes al



esfuerzo que soportan debido al peso del tablero y la fuerza de elevación debido a la presión del agua. La estructura deberá disponer de una unión a las guías o estructura lateral que permite el dosmontaje y extracción de la hoja o tablero. Sobre esta estructura están colocados los mecanismos de elevación:

- El husillo de diámetro 40 mm con paso de 7 mm, o superior en caso de compuertas con mayor presión de agua y tamaño de tablero.
- La velocidad estimada de elevación es de 200 mm/ mint.
- Los materiales empleados son: S275 con tratamiento anticorrosivo conformado por tres capas de pintura, tras el granallado de las piezas. Las capas de pintura serán de pintura epoxi rica en zinc, epoxi poliamida y pintura poliuretano alifático. Salvo para el husillo y los tornillos de unión que serán de acero inoxidable.
- Cierre de juntas, con sellado a 3 o 4 juntas, y uni o bidireccional según tipología de compuerta, realizándose con juntas de neopreno o EPDM.
- Anclajes a paramentos de hormigón, con embebido en el hormigón, o anclaje mediante tornillería, asegurando la correcta unión para las presiones y acciones que soportará. La unión entre el marco y los paramentos deberá recibir un tratamiento adecuado para obtener un sellado estanco a una o dos caras, según tipología.

Por piezas las especificaciones cumplirán los siguientes requisitos:

- El cierre de las aristas, base y laterales, será mediante perfiles de caucho con tornillos de sujeción fácilmente recambiables.
- El mecanismo de apertura y cierre será de husillo y volante de accionamiento manual con dispositivo desmultiplicador de vueltas.
- El tablero se ajustará sobre los bordes de un paralelogramo de chapa de acero empotrado en el cajero de la acequia.
- El diseño de las compuertas dado por el fabricante, se someterá para su aprobación a la Dirección de Obra, previamente a la ejecución de la obra civil de la que forma parte.

Las compuertas a instalar deben permitir la posibilidad de motorizar y automatizar sin necesidad de realizar modificaciones sobre los equipos instalados. Además, deberá incorporar

una pequeña estructura para facilitar su maniobra por parte de los operarios sin que ello suponga un peligro para la integridad física.

#### DESMULTIPLICADORES.

Las compuertas estarán diseñadas para poder incorporar desmultiplicadores reductores de cierre. Todas las compuertas se instalarán con desmultiplicador irreversible para obtener cierres lentos que prevengan posibles golpes de ariete. El tiempo de cierre de cada compuerta vendrá definido en el proyecto en caso de no estar definido el D.O indicará los tiempos de cierre. Como mínimo todas las compuertas tendrán un tiempo de cierre  $\geq 120$  s.

Las características de los desmultiplicadores serán las siguientes:

Están dimensionados para el funcionamiento para el servicio manual o acoplado a un actuador eléctrico.

- **Giro:** 90° con giro a derechas, ejecución R
- **Eje de entrada:** Cilíndrico con chavetero
- **Brida de acoplamiento:** Para volante manual y accionamiento motorizado
- **Embrague:** Dentado de enchufe sin taladro, pero centrado a los lados
- **Materiales:**
  - **Cuerpo y brida de entrada:** fundición gris.
  - **Eje sin fin:** Laminado en acero inoxidable tratado
  - **Corona:** bronce especial o fundición gris con anillo forjado de bronce especial.
  - **Rodamiento para eje sin fin:** Latón especial
- **Temperatura servicio:** De -20° hasta +80C°.
- **Protección:** IP 68, la pintura será con dos componentes mica-hierro.

#### ACCIONAMIENTO MOTORIZADO

El empleo de sistemas de accionamiento motorizado en compuertas será obligado cuando se prevea mando a distancia; también cuando la carrera total del obturador exija un número de vueltas del volante superior a 100 (salvo emergencias o mantenimiento).

La motorización de los órganos de cierre será eléctrica, siendo posible el accionamiento manual sin necesidad de montar ninguna pieza en el mecanismo. La carcasa será estanca al chorro de agua y al polvo fino. El motor tendrá una protección mínima IP-68 y aislamiento clase F.

Como elementos de seguridad y características incorporarán los siguientes sistemas:

- Contacto limitador de par (ambos sentidos)
- Contacto fin de carrera regulables
- Interruptor de protección térmica del motor
- Resistencia de caldeo en la caja de contactos.
- Estarán dimensionados para el servicio todo o nada.
- La velocidad de salida de 4 hasta 180 rpm/min (50Hz)
- Motor trifásico con aislamiento clase F, protección total del motor por tres termostatos incluidos en el bobinado del estator, motor sin caja de bornas, conexión sobre conector del motor.
- Mecanismo de rodillos ajustable a la posición cerrado/ abierto.
- Limitador de par ajustable sin escalonamiento en escalas de par calibrada para los sentidos de cierre y apertura, valor ajustado directamente legible en daNm.
- Interruptor de par y de carrera cada uno con un contactor de apertura y cierre, IP 68.
- Cableado interno s/ cuadro adjunto
- Volante para servicio manual, desembraga automáticamente con arranque motor y queda inmóvil durante el servicio eléctrico.
- Temperatura servicio de -20° hasta +80C°.
- Acoplamiento de salida s/ ISO 5210, forma C s/ DIN 3338.

Las válvulas cumplirán como mínimo con lo especificado en las normas EN 1074-1; EN 1074-2, EN 1074-3, EN 1074-4 y EN 1074-5, UNE-EN 558 y UNE-EN 593:2018. No se admitirán materiales antifricción de cobre en ninguna parte de la válvula, ni palancas o llaves de accionamiento de material plástico.

### 3.2.44 EQUIPOS DE BOMBEO.

Los puntos de funcionamiento que se definen a continuación para cada uno de los equipos deberán ser garantizados en pruebas a realizar por el Contratista en el banco del fabricante, siempre y cuando éste esté homologado y ofrezca las suficientes garantías a la Dirección de Obra, en su defecto el Contratista deberá plantear alternativas, corriendo a cargo del Contratista todos los gastos que de estas pruebas se deriven. Estas pruebas no eximen de las posteriores pruebas en obra.

Las pruebas a realizar se harán siguiendo el protocolo y las limitaciones fijadas en las siguientes normativas de referencia:

- Protocolo ISO 9906, Grado 1U. Ver tabla norma.

Tabla 8 - Calificaciones de aceptación de prueba de bomba y tolerancia correspondiente

Grade	1			2		3	Guarantee requirement
$TQ$	10 %			16 %		18 %	
$TH$	6 %			10 %		14 %	
Acceptance grade	1U	1E	1B	2B	2U	3B	Optional
$TQ$	+10 %	±5 %		±8 %	+16 %	±9 %	
$TH$	+6 %	±3 %		±5 %	+10 %	±7 %	
$TP$	+10 %	+4 %		+8 %	+16 %	+9 %	
$T\eta$	≥0 %		-3 %	-5 %		-7 %	

NOTE  $T_n(x = Q, H, P, \eta)$  stands for the tolerance of the indicated quantity.

- La norma ISO 20816-1:2016. "Vibración mecánica de máquinas con velocidades de operación entre 10 y 200 rev/s. Bases para la especificación de estándares de evaluación" incluye diferentes grupos. Pensamos que en nuestro caso los aplicables serían el grupo G para instalación rígida y el grupo T para elástica. En estos casos los niveles de vibración admisibles serían:
  - Grupo G – 4,5 mm/s
  - Grupo T – 7,1 mm/s

#### 3.2.44.1 CONSIDERACIONES EN EL DIMENSIONAMIENTO

La bomba proyectada trabajará dentro de un rango de funcionamiento variable, en función de los niveles de agua existentes en la balsa inferior y la balsa elevada. Estas situaciones darán lugar a alturas manométricas diferentes y por tanto puntos diferentes de trabajo en la curva característica de la bomba.

Para la determinación del punto de funcionamiento de los equipos de bombeo, se ha

utilizado la situación más probable relativa al estado de llenado de la balsa elevada, encontrándose a 1/2 de capacidad, y la balsa a pie de canal al 1/2 de su altura máxima y la pérdida de carga del bombeo, considerando el funcionamiento de todos los equipos simultáneamente.

Paralelamente se ha comprobado el funcionamiento de los equipos para las condiciones extremas definidas por:

- Máxima resistencia: Obtenida a partir de la curva resistente de la impulsión con la balsa inferior vacía, la balsa elevada en su nivel máximo de explotación y con todos los equipos bombeando a la vez.
- Mínima resistencia SIN riego: Obtenido a partir de la curva resistente de la impulsión con la balsa inferior llena, la balsa elevada en su nivel mínimo de explotación y un solo equipo funcionando.

#### ALTURA MANOMÉTRICA PARA LOS EQUIPOS DE BOMBEO

Para el dimensionamiento de los equipos de bombeo a instalar en la Estación de Bombeo se han considerado los siguientes parámetros:

- Cota N.A.M.O Balsa Inferior 436,05 m.s.n.m.
- Cota de Fondo Balsa Inferior 433,00 m.s.n.m.
- Cota N.A.M.O Balsa Elevada 479,05 m.s.n.m.
- Cota de Fondo Balsa Elevada 476,00 m.s.n.m.

Tal y como se desprende de los parámetros indicados anteriormente, los equipos de bombeo deben estar previstos para un funcionamiento adecuado dentro del rango de alturas manométricas derivadas de los diferentes niveles posibles de almacenamiento, tanto de la balsa de regulación inferior, como de la balsa elevada.

#### CAUDAL DISEÑADO DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN A Balsa ELEVADA

El caudal considerado para el dimensionamiento de esta infraestructura ha sido el obtenido de la siguiente forma:

- Superficie de riego: 41,77 ha

- Caudal ficticio: 0,289 l/s y ha
- Horas de bombeo semanales: 88 h/semana

$$Q \text{ impulsión (l/s)} = 41,77 \text{ ha} \times 0,289 \text{ l/s ha} \times 168/88 = \mathbf{23,05 \text{ l/s (82,96 l/s)}}.$$

#### FRACCIONAMIENTO DEL BOMBEO

Se plantea el fraccionamiento del bombeo para una mejor optimización del mismo, adaptándose a la energía más barata disponible (período tarifario P6), maximizar el rendimiento hidráulico de los equipos y a su vez, permitiendo adaptarse a las necesidades de la demanda a lo largo de la campaña, y a no condenar toda la instalación ante eventuales averías o mantenimiento.

Para mejorar las condiciones de funcionamiento del conjunto ante las previsibles variaciones en la disponibilidad energética y de la demanda de la red se prevé un fraccionamiento del bombeo, planteándose la instalación de una única bomba:

- Bomba de 18,5 kW potencia motor funcionando a 23,06 l/s (83 m3/h) a 50 m.c.a, con caudal mínimo de 10 l/s (36 m3/h), accionada mediante variador de frecuencia.

#### 3.2.44.2 FUNCIONAMIENTO CON ENERGÍA ELECTRICA

El funcionamiento con energía eléctrica se dará todo el tiempo, ya que no se prevé la ejecución de un parque fotovoltaico. Sin embargo, en caso de haber en un futuro, el funcionamiento de energía funcionaría cuando no fuera suficiente el suministro de energía solar para satisfacer todas las necesidades de la zona regable. Este se dará principalmente en los meses de junio, julio, agosto y septiembre, tal y como se puede comprobar en el Anejo 7.

Se dará, en todo momento, un consumo en las horas denominadas P6, que equivalen al periodo más económico. Por lo tanto, se dispondrá de 88 horas a la semana para bombear agua.

#### EQUIPO DE BOMBEO

Tal y como se ha citado anteriormente, se prevé la instalación de un solo equipo, que funcionará en un único punto de funcionamiento, que es capaz de garantizar un buen funcionamiento en la situación desfavorable y seguir siendo óptimo en la situación favorable, que se han definido en anteriores párrafos del presente anejo.



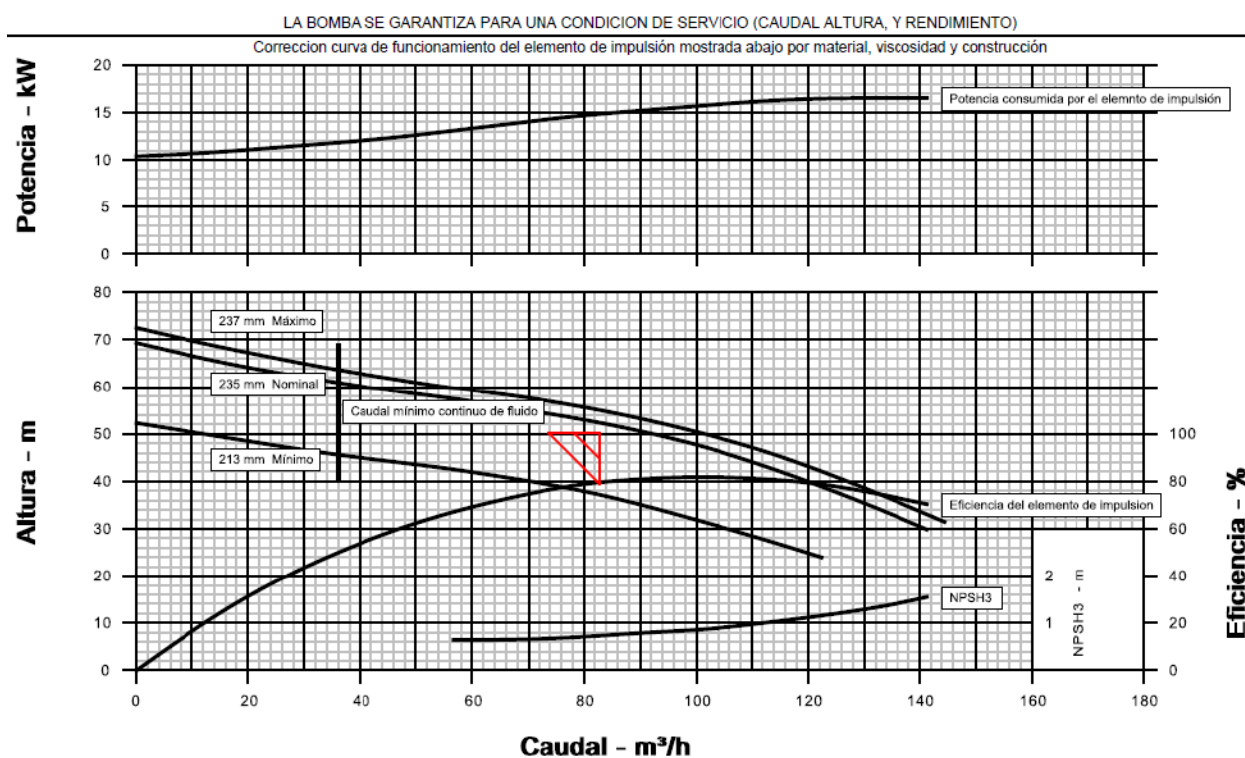
En los siguientes apartados se va a proceder a la comprobación del funcionamiento de estos equipos en la situación desfavorable.

Para Situación Diseño:

- Rendimiento de la Bomba ..... 79,7 %
- Rendimiento del Motor..... 95 %
- Revoluciones de giro..... 985 rpm
- Caudal de la Bomba ..... 23,06 l/s
- Altura de Bombeo (Hm): ..... 50 mca

Potencia absorbida = 33,12 C.V (24,4 kW)

A continuación, se refleja la curva de la bomba seleccionada y se marca el punto de diseño:



El equipo estará accionado mediante motor eléctrico de 18,5 kW, 50 Hz 400 V, accionado mediante un variador de frecuencia.

### 3.2.45 ARQUETAS

Se distinguen diferentes tipos de arquetas en función de su utilidad en la obra de riego.

Estos son:

- Arquetas formadas por tubos de hormigón en masa para alojar los hidrantes, las tomas, las ventosas y las válvulas de seccionamiento y de desagüe de la red de riego, según planos. En el caso de las arquetas de las ventosas, irán provistas de dos orificios de aireación para facilitar la salida del aire.
- En todas las arquetas se incluye los trabajos de excavación, colocación, rellenos del trasdós y operaciones necesarias para su ejecución completa. Además, la parte proporcional de la calderería que se incluye en los elementos tipo válvulas de seccionamiento, caudalímetros, etc... comprende desde 50 cm del exterior de la arqueta, pasamuros incluido, hasta el elemento en cuestión, considerándose ambos lados de la arqueta. Si existen varios elementos en el interior de la arqueta queda también incluida la calderería necesaria para unirlos.

#### 3.2.45.1 ARQUETAS PARA HIDRANTES DE RIEGO

Las arquetas donde se alojarán los hidrantes serán todas prefabricadas de hormigón:

Caseta para hidrante de 3" formada por armario prefabricado de dimensiones interiores 2.000x1.000x 1.900 mm, de HA-25, tratado con aditivo fluidificante, armado para resistir las solicitudes propias a las que está destinado, con dos puertas de acero galvanizado independientes de separación total de la válvula hidráulica y el filtro y división de la caseta con chapa perforada de acero galvanizado que impida completamente cualquier manipulación de la válvula hidráulica desde el alojamiento del filtro y candados independientes (El de acceso al hidrante será igual en todos los hidrantes y el de acceso al filtro será independiente para cada hidrante. Incluye llave maestra para el gestor de la Comunidad de Regantes) y pletinas soldadas a la puerta (previo al galvanizado) para el cierre mediante candado. Incluye rotulación de arqueta con denominación del hidrante. Incluye rejillas tipo mosquitera en todos los agujeros de la caseta que comuniquen con el exterior. Incluye chapa de acero e=4 mm galvanizada (e medio 70 micras, e min 55 micras) de dimensiones 50 cm x 50 cm con agujero en el centro tal que permita el paso de la calderería de salida en el hidrante, con virola de la misma chapa de longitud al menos igual al espesor de la caseta, recubierta interiormente por junta de neopreno de e=1 cm para sujeción de la calderería de salida del hidrante. Tanto chapa como virola y junta estarán seccionadas por la mitad para poder abrazar la calderería de salida, pero se instalará uniendo las dos secciones. Incluye tortillería y taladros y todos los trabajos accesorios. Incluye rejuntado de la calderería de salida de la caseta con mortero resinado. Incluye relleno en gravillín 6/12 mm y solera

en HM-20, compactaciones necesarias para una correcta estabilidad de la caseta y los posibles imprevistos por asentamientos de la caseta. Incluye fijación de los cables del telecontrol a la caseta mediante canaleta tipo UNEX atornillada sobre el interior de la caseta o similar y/o cable de PVC con alma de acero grapado en el interior de la caseta (en este caso la deflexión máxima del tubo de acero durante los dos primeros años permitida será de 1 cm). Incluye 3 metros de tubo corrugado de doble pared de PEAD DN 160 para protección de los microtubos del sistema de telecontrol desde el interior al exterior de la caseta. Incluye completo rejuntado con mortero resinado del mástil del telecontrol. Incluye apoyo del conjunto hidrante desde el carrete intermedio entre hidrante y filtro hasta solera mediante bordillo de hormigón o similar y pletinas metálicas. Incluye todos los medios necesarios e imprevistos.

### 3.2.45.2 ARQUETAS PARA VENTOSAS, VÁLVULAS DE CORTE Y VÁLVULAS DE VACIADO/DESAGÜES.

Serán arquetas de tubos de hormigón en masa con unión "machihembrada" de un tubo de  $\varnothing 100$  cm.

### 3.2.45.3 ARQUETAS DE HORMIGÓN ARMADO IN SITU

Serán de las dimensiones que se especifica en los planos de detalle según la siguiente tipología o en las partidas correspondientes:

Se colocarán arquetas de diversos tamaños, siempre de medidas interiores, y con profundidad variables asociada a la rasante de las tuberías que confluyen en la arqueta. Las arquetas agruparán diversos seccionamientos agrupados en nudos. Todas las arquetas dispondrán de tapa de acero galvanizado con trampilla y pates para el acceso a las arquetas. Las arquetas se realizan con hormigón y armados de acero B-500S. Además, estas arquetas irán provistas de una tubería de desagüe a cauce natural para evitar su inundación.

### 3.2.46 TAPA DE LAS ARQUETAS

Se distinguen los siguientes tipos de tapas:

#### 3.2.46.1 TAPAS DE LAS ARQUETAS DE OBRA IN SITU. ARQUETAS PARA VÁLVULAS DE CORTE

Serán de acero lacrimado, de 3 mm de espesor, rejilla de aireación de 10 centímetros, marco de sujeción y candado y tendrán una protección anticorrosión con epoxy-poliéster interior y exterior de 250 micras al horno previo granallado de la superficie. Todo ello según la normativa establecida para este tipo de tratamiento anticorrosión en este pliego.

#### 3.2.46.2 TAPAS DE LAS ARQUETAS PARA, VENTOSAS, Y VÁLVULAS DE VACIADO ("ARQUETA DE TUBO DE HORMIGÓN").

Serán de chapa de acero lagrimada de 3/5 mm y galvanizada en caliente con de 250 micrómetros, y de las dimensiones exteriores necesarias para cubrir la totalidad del anillo de la arqueta, podrán ser además especificadas en los planos de detalle. No dispondrán de estructura metálica adicional. Incluirán, pletinas de sujeción a la arqueta con tornillería adecuada, varilla pasante y candado, y asa de pletina de acero.

Las tapas destinadas a las ventosas incluirán dos aperturas circulares de 10 cm para permitir la entrada de aire. Estas aperturas serán de las dimensiones especificadas en los planos y se protegerán con malla pajarera de acero electro soldada.

### 3.2.47 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

#### 3.2.47.1 RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

#### 3.2.47.2 APOYOS

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la Recomendación UNESA 6703 y en la Norma UNE 21080. Llevarán borne de puesta a tierra.

#### APOYOS METÁLICOS

Los apoyos metálicos estarán contruidos con perfiles laminados de acero de los seleccionados en la Recomendación UNESA 6702 y de acuerdo con la Norma 36531-1ª R.

En los apoyos de acero, así como en elementos metálicos de los apoyos de otra naturaleza no se emplearán perfiles abiertos de espesor inferior a cuatro milímetros. Cuando los perfiles fueran galvanizados por inmersión en caliente, el límite anterior podrá reducirse a tres

milímetros. Análogamente, en construcción remachada o atornillada no podrán realizarse taladros sobre flancos de perfiles de una anchura inferior a 35 mm.

No se emplearán tornillos ni remaches de un diámetro inferior a 12 mm.

En los perfiles metálicos enterrados sin recubrimiento de hormigón se cuidará especialmente su protección contra la oxidación, empleando agentes protectores adecuados, como galvanizado, soluciones bituminosas, brea de alquitrán, etc.

Se emplea la adopción de protecciones anticorrosivas de la máxima duración, en atención a las dificultades de los tratamientos posteriores de conservación necesarios.

#### TIRANTES

Los tirantes o vientos deberán ser varillas o cables metálicos, que en caso de ser acero, deberán estar galvanizados a fuego.

No se utilizarán tirantes definitivos cuya carga de rotura sea inferior a 1.750 kg ni cables formados por alambres de menos de 2 mm de diámetro. En la parte enterrada en el suelo se recomienda emplear varillas galvanizadas de no menos de 12 mm de diámetro.

Se prohíbe la fijación de los tirantes a los soportes de aisladores rígidos o a los herrajes de las cadenas de aisladores.

Los tirantes estarán provistos de las mordazas o tensores adecuados para poder regular su tensión, sin recurrir a la torsión de los alambres, lo que queda prohibido.

En los lugares frecuentados, los tirantes deben estar convenientemente protegidos hasta una altura de 2 m. sobre el terreno.

#### CONEXIÓN DE LOS APOYOS A TIERRA

Deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica todos los apoyos metálicos y de hormigón armado, así como las armaduras metálicas de los de madera en líneas de primera categoría, cuando formen puente conductor entre los puntos de fijación de los herrajes de los diversos aisladores.

La puesta a tierra de los apoyos de hormigón armado podrá efectuarse de las dos formas siguientes:

- Conectando a tierra directamente los herrajes o armaduras metálicas a las que estén fijados los aisladores, mediante un conductor de conexión.
- Conectando a tierra la armadura de hormigón, siempre que la armadura reúna las condiciones que más adelante se exigen para los conductores de conexión a tierra. Sin embargo, esta forma de conexión no se admitirá en los apoyos de hormigón pretensado.

Los conductores de conexión a tierra podrán ser de cualquier material metálico que reúna las condiciones exigidas en el apartado de conductores. Tendrán una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones de la línea.

En ningún caso la sección de estos conductores será inferior a la eléctricamente equivalente a 16 mmR de cobre.

Se cuidará la protección de los conductores de conexión a tierra en las zonas inmediatamente superior e inferior al terreno, de modo que queden defendidos contra golpes, etc.

Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, dimensiones, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia.

#### NUMERACIÓN Y AVISOS DE PELIGRO

En cada apoyo se marcará el número que le corresponda, de acuerdo con el criterio de comienzo y fin de línea que se haya fijado en el proyecto, de tal manera que las cifras sean legibles desde el suelo.

También se recomienda colocar indicaciones de existencia de peligro en todos los apoyos. Esta recomendación será preceptiva para líneas de primera categoría y en general para todos los apoyos situados en zonas frecuentadas.

#### 3.2.47.3 HERRAJES

Los herrajes serán de diseño adecuado a su función mecánica y eléctrica y deberán ser prácticamente inalterables a la acción corrosiva de la atmósfera, muy particularmente en los casos que fueran de temerse efectos electroquímicos.



Serán del tipo indicado en el Proyecto. Todos estarán galvanizados.

Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el cable del 90 por 100 la carga de rotura del mismo, sin que se produzca un deslizamiento.

Los soportes para aisladores rígidos responderán a la Recomendación UNESA 6626.

Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas UNE 21009, 21073 y 21124-76.

En donde sea necesario adoptar disposiciones de seguridad se emplearán varillas preformadas de acuerdo con la Recomendación UNESA 6617.

#### 3.2.47.4 AISLADORES

Los aisladores utilizados en las líneas a que se refiere este Reglamento podrán ser de porcelana, vidrio u otro material de características adecuadas a su función.

Las partes metálicas de los aisladores estarán protegidas adecuadamente contra la acción corrosiva de la atmósfera.

Los aisladores rígidos responderán a la Recomendación UNESA 6612.

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o anclaje responderán a las especificaciones de la Norma UNE 21002.

En cualquier caso, el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

#### 3.2.47.5 CONDUCTORES

Serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Recomendación UNESA 3403 y con las especificaciones de la Norma UNE 21016.

Los conductores podrán ser de cualquier material metálico o combinación de éstos que permitan construir alambres o cables de características eléctricas y mecánicas adecuadas para su fin e inalterables con el tiempo, debiendo presentar, además, una resistencia elevada a la corrosión atmosférica.

Podrán emplearse cables huecos y cables rellenos de materiales no metálicos. Los conductores de aluminio y sus aleaciones serán siempre cableados.

La sección nominal mínima admisible de los conductores de cobre y sus aleaciones será de 10 mm<sup>2</sup>. En el caso de los conductores de acero galvanizado la sección mínima admisible será de 12,5 mm<sup>2</sup>.

Para los demás metales, no se emplearán conductores de menos de 350 kg de carga de rotura.

En el caso en que se utilicen conductores usados, procedentes de otras líneas desmontadas, las características que afectan básicamente a la seguridad deberán establecerse razonadamente, de acuerdo con los ensayos que preceptivamente habrán de realizarse.

#### 3.2.47.6 EMPALMES Y CONEXIONES

Cuando en una línea eléctrica se empleen como conductores cables, cualquiera que sea su composición o naturaleza, o alambres de más de 6 mm de diámetro, los empalmes de los conductores se realizarán mediante piezas adecuadas a la naturaleza, composición y sección de los conductores.

Lo mismo el empalme que la conexión no deben aumentar la resistencia eléctrica del conductor. Los empalmes deberán soportar sin rotura ni deslizamiento del cable el 90 por 100 de la carga del cable empalmado.

La conexión de conductores, tal y como ha sido definida en el presente apartado, sólo podrá ser realizada en conductores sin tensión mecánica o en las uniones de conductores realizadas en el bucle entre cadenas horizontales de un apoyo, pero en este caso deberá tener una resistencia al deslizamiento de al menos el 20 por 100 de la carga de rotura del conductor.

Para conductores de alambre de 6 mm o menos de diámetro, se podrá realizar el empalme por simple retorcimiento de los hilos.

Queda prohibida la ejecución de empalmes en conductores por la soldadura a tope de los mismos.

Se prohíbe colocar en una instalación de una línea más de un empalme por vano y conductor.

Cuando se trate de la unión de conductores de distinta sección o naturaleza, es preciso que dicha unión se efectúe en el puente de conexión de las cadenas horizontales de amarre.

Las piezas de empalme y conexión serán de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos, si éstos fueran de temer, y deberán tomarse las precauciones necesarias para que las superficies en contacto no sufran oxidación.

#### 3.2.47.7 CABLES DE TIERRA

Cuando se empleen cables de tierra para la protección de la línea, se recomienda que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra con la línea determinada por este punto y el conductor, no exceda de 35°.

Los conductores y empalmes reunirán las mismas condiciones explicadas en los apartados anteriores.

Cuando para el cable de tierra se utilice cable de acero galvanizado, la sección nominal mínima que deberá emplearse será de 50 mm<sup>2</sup> para las líneas de 1ª categoría y 22 mm<sup>2</sup> para las demás.

Los cables de tierra, cuando se empleen para la protección de la línea, deberán estar conectados en cada apoyo directamente al mismo, si se trata de apoyos metálicos, o a las armaduras metálicas de fijación de los aisladores, en el caso de apoyos de madera u hormigón.

#### 3.2.47.8 DERIVACIONES, SECCIONAMIENTO Y PROTECCIONES

##### DERIVACIONES, SECCIONAMIENTO DE LÍNEAS

Las derivaciones de líneas se efectuarán siempre en un apoyo.

Como norma general, deberá instalarse un seccionamiento en el arranque de la línea derivada.

##### SECCIONADORES O DESCONECTADORES

En el caso en que se instalen seccionadores en el arranque de las derivaciones, la línea derivada deberá ser seccionada sin carga o, a lo sumo, con la correspondiente a la de vacío de los transformadores a ella conectados, siempre que la capacidad total de los mismos no exceda de 500 kVA.

Sin embargo, previa la justificación de características, podrán utilizarse los denominados seccionadores bajo carga.

Los desconectores tipo intemperie estarán situados a una altura del suelo superior a cinco metros, inaccesibles en condiciones ordinarias, con su accionamiento dispuesto de forma que no pueda ser maniobrado más que por el personal de servicio, y se montarán de tal forma que no puedan cerrarse por gravedad.

Las características de los desconectores serán las adecuadas a la tensión e intensidad máxima del circuito en donde han de establecerse y sus contactos estarán dimensionados para una intensidad mínima de paso de 200 amperios.

##### INTERRUPTORES

En el caso, en que por razones de explotación del sistema fuera aconsejable la instalación de un interruptor automático en el arranque de la derivación, su instalación y características estarán de acuerdo con lo dispuesto para estos aparatos en el Reglamento Técnico correspondiente.

##### PROTECCIONES

En todos los puntos extremos de las líneas eléctricas, sea cual sea su categoría, por los cuales pueda influir energía eléctrica en dirección a la línea, se deberán disponer protecciones contra cortocircuitos o defectos en línea, eficaces y adecuadas.

En los finales de líneas eléctricas y sus derivaciones sin retorno posible de energía eléctrica hacia la línea se dispondrán las protecciones contra sobreintensidades y sobretensiones necesarias de acuerdo con la instalación receptora.

El accionamiento automático de los interruptores podrá ser realizado por relés directos solamente en líneas de tercera categoría.

Se prestará especial atención en el proyecto del conjunto de las protecciones a la reducción al mínimo de los tiempos de eliminación de las faltas a tierra, para la mayor seguridad de las personas y cosas, teniendo en cuenta la disposición del neutro de la red puesto a tierra, aislado o conectado a través de una impedancia elevada.

### 3.2.48 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INTERIOR PREFABRICADOS

#### 3.2.48.1 EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN

Los edificios prefabricados de hormigón se ajustarán íntegramente a las distintas Especificaciones de Materiales de la compañía suministradora, verificando su diseño los siguientes puntos:

- Los suelos estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.
- Se preverán, en lugares apropiados del edificio, orificios para el paso del interior al exterior de los cables destinados a la toma de tierra, y cables de B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.
- También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo, se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros para las tomas de tierra y canales para los cables A.T. y B.T. En los lugares de paso, estos canales estarán cubiertos por losas amovibles.
- Los muros prefabricados de hormigón podrán estar constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto con la cubierta y la solera, de forma que se impida totalmente el riesgo de filtraciones.
- La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanquidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanquidad.
- El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.
- La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino, para lo cual se tendrá en cuenta lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330.

- Las puertas de acceso al centro de transformación desde el exterior cumplirán íntegramente lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330. En cualquier caso, serán incombustibles, suficientemente rígidas y abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del edificio prefabricado, sin que éstos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberá disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

#### 3.2.48.2 EVACUACIÓN Y EXTINCIÓN DEL ACEITE AISLANTE

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite, deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de



diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

### 3.2.48.3 VENTILACIÓN

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y, cuando proceda, refrigerar los transformadores.

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

Cuando se trate de ubicaciones de superficie, se empleará una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0,20 m. del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible.

En ningún caso las aberturas darán sobre locales a temperatura elevada o que contengan polvo perjudicial, vapores corrosivos, líquidos, gases, vapores o polvos inflamables.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada del agua IP23D, según Norma UNE-EN 61330.

### 3.2.48.4 PUERTAS

Las puertas de acceso al centro desde el exterior serán incombustibles y suficientemente rígidas; abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

### 3.2.48.5 APARAMENTA A.T.

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica y tipo "modular". De esta forma, en caso de avería, será posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

Utilizarán el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) como elemento de corte y extinción. El aislamiento integral en SF<sub>6</sub> confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro de transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas

y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entrada de agua en el centro. El corte en SF<sub>6</sub> resulta también más seguro que el aire, debido a lo expuesto anteriormente.

Las celdas empleadas deberán permitir la extensibilidad in situ del centro de transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Los cables se conectionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a altura ergonómica para facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra será un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra), asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y seccionador de puesta a tierra. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099. Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos:

- Compartimento de aparellaje. Estará relleno de SF<sub>6</sub> y sellado de por vida. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años). Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.
- Compartimento del juego de barras. Se compondrá de 3 barras aisladas conectionadas con tornillos.
- Compartimento de conexión de cables. Se podrán conectar cables secos y cables con

aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán simplificadas para cables secos y termorretráctiles para cables de papel impregnado.

- Compartimento de mando. Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra motorizaciones, bobinas de cierre y/o apertura y contactos auxiliares si se requieren posteriormente.
- Compartimento de control. En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión, tanto en barras como en los cables.

Las características generales de las celdas son las siguientes, en función de la tensión nominal ( $U_n$ ):

$U_n \leq 20$  kV

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
  - A tierra y entre fases: 50 kV
  - A la distancia de seccionamiento: 60 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
  - A tierra y entre fases: 125 kV
  - A la distancia de seccionamiento: 145 kV.

$20$  kV <  $U_n \leq 30$  kV

- Tensión asignada: 36 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
  - A tierra y entre fases: 70 kV
  - A la distancia de seccionamiento: 80 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
  - A tierra y entre fases: 170 kV
  - A la distancia de seccionamiento: 195 kV.

### 3.2.48.6 TRANSFORMADORES

El transformador o transformadores serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural, en baño de aceite preferiblemente, con regulación de tensión primaria mediante conmutador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al resto del centro.

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

### 3.2.48.7 EQUIPOS DE MEDIDA

Cuando el centro de transformación sea tipo "abonado", se instalará un equipo de medida compuesto por transformadores de medida, ubicados en una celda de medida de A.T., y un equipo de contadores de energía activa y reactiva, ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en ellas. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de las celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar, a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente.

Los cables de los circuitos secundarios de medida estarán constituidos por conductores unipolares, de cobre de 1 kV de tensión nominal, del tipo no propagador de la llama, de polietileno reticulado o etileno-propileno, de 4 mm<sup>2</sup> de sección para el circuito de intensidad y para el neutro y de 2,5 mm<sup>2</sup> para el circuito de tensión. Estos cables irán instalados bajo tubos

de acero (uno por circuito) de 36 mm de diámetro interior, cuyo recorrido será visible o registrable y lo más corto posible.

La tierra de los secundarios de los transformadores de tensión y de intensidad se llevarán directamente de cada transformador al punto de unión con la tierra para medida y de aquí se llevará, en un solo hilo, a la regleta de verificación.

La tierra de medida estará unida a la tierra del neutro de Baja Tensión constituyendo la tierra de servicio, que será independiente de la tierra de protección.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrán en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la compañía suministradora.

#### 3.2.48.8 ACOMETIDAS SUBTERRÁNEAS

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable. En el exterior del centro los cables estarán directamente enterrados, excepto si atraviesan otros locales, en cuyo caso se colocarán en tubos o canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación.

Los conductores de alta y baja tensión estarán formados por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable, y un nivel de aislamiento acorde a la tensión de servicio.

#### 3.2.48.9 ALUMBRADO

El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será preferiblemente de incandescencia.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

La instalación para el servicio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

#### 3.2.48.10 PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

##### Condiciones de los circuitos de puesta a tierra

- No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de ventilación del CT.
- La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.
- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.
- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.
- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua, en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.
- Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior



a 50 mm<sup>2</sup>.

- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm<sup>2</sup>. La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.
- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 ohmios.

### 3.2.49 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

#### 3.2.49.1 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la

construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

#### CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma

correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

#### TUBOS EN CANALIZACIONES FIJAS EN SUPERFICIE

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
<b>Resistencia a la compresión</b>	4	Fuerte
<b>Resistencia al impacto</b>	3	Media
<b>Temperatura mínima de instalación y servicio</b>	2	- 5 °C
<b>Temperatura máxima de instalación y servicio</b>	1	+ 60 °C
<b>Resistencia al curvado</b>	1-2	Rígido/curvable
<b>Propiedades eléctricas</b>	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
<b>Resistencia a la penetración de objetos sólidos</b>	4	Contra objetos D 1 mm
<b>Resistencia a la penetración del agua</b>	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
<b>Resistencia a la corrosión de tubos metálicos</b>	2	Protección interior y exterior media y compuestos
<b>Resistencia a la tracción</b>	0	No declarada
<b>Resistencia a la propagación de la llama</b>	1	No propagador
<b>Resistencia a las cargas suspendidas</b>	0	No declarada

#### TUBOS EN CANALIZACIONES EMPOTRADAS.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	Código	Grado
<b>Resistencia a la compresión</b>	2	Ligera
<b>Resistencia al impacto</b>	2	Ligera
<b>Temperatura mínima de instalación y servicio</b>	2	- 5 °C
<b>Temperatura máxima de instalación y servicio</b>	1	+ 60 °C
<b>Resistencia al curvado</b>	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
<b>Propiedades eléctricas</b>	0	No declaradas
<b>Resistencia a la penetración de objetos sólidos</b>	4	Contra objetos D 1 mm
<b>Resistencia a la penetración del agua</b>	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
<b>Resistencia a la corrosión de tubos metálicos</b>	2	Protección interior y exterior media y compuestos
<b>Resistencia a la tracción</b>	0	No declarada
<b>Resistencia a la propagación de la llama</b>	1	No propagador
<b>Resistencia a las cargas suspendidas</b>	0	No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica	Código	Grado
<b>Resistencia a la compresión</b>	3	Media
<b>Resistencia al impacto</b>	3	Media
<b>Temperatura mínima de instalación y servicio</b>	2	- 5 °C
<b>Temperatura máxima de instalación y servicio</b>	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal. precabl. ordinarias)

<b>Resistencia al curvado</b>	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
<b>Propiedades eléctricas</b>	0	No declaradas
<b>Resistencia a la penetración de objetos sólidos</b>	5	Protegido contra el polvo
<b>Resistencia a la penetración del agua</b>	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
<b>Resistencia a la corrosión de tubos metálicos</b>	2	Protección interior y exterior media y compuestos
<b>Resistencia a la tracción</b>	0	No declarada
<b>Resistencia a la propagación de la llama</b>	1	No propagador
<b>Resistencia a las cargas suspendidas</b>	0	No declarada

TUBOS EN CANALIZACIONES AÉREAS O CON TUBOS AL AIRE.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
<b>Resistencia a la compresión</b>	4	Fuerte
<b>Resistencia al impacto</b>	3	Media
<b>Temperatura mínima de instalación y servicio</b>	2	- 5 °C
<b>Temperatura máxima de instalación y servicio</b>	1	+ 60 °C
<b>Resistencia al curvado</b>	4	Flexible
<b>Propiedades eléctricas</b>	1-2	Continuidad/aislado
<b>Resistencia a la penetración de objetos sólidos</b>	4	Contra objetos D 1 mm
<b>Resistencia a la penetración del agua</b>	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°.
<b>Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos</b>	2	Protección interior mediana y exterior elevada
<b>Resistencia a la</b>	2	Ligera

<b>Resistencia a la propagación de la llama</b>	1	No propagador
<b>Resistencia a las cargas suspendidas</b>	2	Ligera

TUBOS EN CANALIZACIONES ENTERRADAS.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica	Código	Grado
<b>Resistencia a la compresión</b>	NA	250 N / 450 N / 750 N
<b>Resistencia al impacto</b>	NA	Ligero / Normal / Normal
<b>Temperatura mínima de instalación y servicio</b>	NA	NA
<b>Temperatura máxima de instalación y servicio</b>	NA	NA
<b>Resistencia al curvado</b>	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
<b>Propiedades eléctricas</b>	0	No declaradas
<b>Resistencia a la penetración de objetos sólidos</b>	4	Contra objetos D > 1 mm
<b>Resistencia a la penetración del agua</b>	3	Contra el agua en forma de lluvia
<b>Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos</b>	2	Protección interior y exterior media
<b>Resistencia a la tracción</b>	0	No declarada
<b>Resistencia a la propagación de la llama</b>		0
<b>Resistencia a las cargas suspendidas</b>	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.



Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

**CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRES LAS PAREDES.**

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

**CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.**

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

**CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.**

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

**CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.**

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

**CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.**

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

<b>Característica</b>	<b>Grado</b>	
<b>Dimensión del lado mayor de la sección transversal</b>	16 mm	> 16 mm
<b>Resistencia al impacto</b>	Muy ligera	Media
<b>Temperatura mínima de instalación y servicio</b>	+ 15 °C	- 5 °C
<b>Temperatura máxima de instalación y servicio</b>	+ 60 °C	+ 60 °C
<b>Propiedades eléctricas</b>	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
<b>Resistencia a la penetración de objetos sólidos</b>	4	No inferior a 2
<b>Resistencia a la penetración de agua</b>		No declarada
<b>Resistencia a la propagación de la llama</b>		No propagador

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

**CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS**

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm<sup>2</sup> serán, como mínimo, de 6 mm.

#### CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

#### 3.2.49.2 CONDUCTORES

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

#### MATERIALES

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
  - Conductor: de cobre.
  - Formación: unipolares.
  - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
  - Tensión de prueba: 2.500 V.
  - Instalación: bajo tubo.
  - Normativa de aplicación: UNE 21.031.

- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
  - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
  - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
  - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
  - Tensión de prueba: 4.000 V.
  - Instalación: al aire o en bandeja.
  - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

#### DIMENSIONADO

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- **Intensidad máxima admisible.** Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47

para receptores de motor.

- **Caída de tensión en servicio.** La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- **Caída de tensión transitoria.** La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

#### RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento (MΩ)</u>
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000 \text{ V}$  a frecuencia industrial, siendo  $U$  la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

#### 3.2.49.3 CAJAS DE EMPALME

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

#### 3.2.49.4 MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

#### 3.2.49.5 APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN

##### CUADROS ELÉCTRICOS.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos



según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 800 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

#### INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía

acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

#### FUSIBLES.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

#### INTERRUPTORES DIFERENCIALES

1º.- La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

##### Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

##### Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se

necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- Bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- Bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- Bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

##### Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º.- La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar

como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- $R_a$  es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- $I_a$  es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- $U$  es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

#### SECCIONADORES

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

#### EMBARRADOS

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

#### PRENSADORAS Y ETIQUETAS

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

#### 3.2.49.6 RECEPTORES DE ALUMBRADO

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

#### 3.2.49.7 RECEPTORES A MOTOR

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no



inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

- De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
- De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
- De 5 kW a 15 kW: 2
- Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas

IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20107, 20108, 20111, 20112, 20113, 20121, 20122 y 20324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

Todos los motores deberán incorporar sondas tipo PT100 en sus devanados, (3) y rodamientos (2), para control de temperatura, así como resistencias de caldeo.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- Carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- Estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento

eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.

- Rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el davanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- Eje: de acero duro.
- Ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- Rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- Cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará para servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- Potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- Velocidad de rotación de la máquina accionada.
- Características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- Clase de protección (IP 44 o IP 54).
- Clase de aislamiento (B o F).
- Forma constructiva.
- Temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- Momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- Curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja

superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo con la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- Potencia del motor.
- Velocidad de rotación.
- Intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- Intensidad de arranque.
- Tensión(es) de funcionamiento.
- Nombre del fabricante y modelo.

#### 3.2.49.8 PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial

peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

#### TOMAS DE TIERRA

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- Barras, tubos;
- Pletinas, conductores desnudos;
- Placas;
- Anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- Armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- Otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no

aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

#### CONDUCTORES DE TIERRA

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm <sup>2</sup> Cu
No protegido contra la corrosión	25 mm <sup>2</sup> Cu	16 mm <sup>2</sup> Acero Galvanizado
	50 mm <sup>2</sup> Hierro	25 mm <sup>2</sup> Cu
		50 mm <sup>2</sup> Hierro

\* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

#### BORNES DE PUESTA A TIERRA

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

#### CONDUCTORES DE PROTECCIÓN



Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm<sup>2</sup>)</u>	<u>Sección conductores protección (mm<sup>2</sup>)</u>
Sf ≤ 16	Sf
16 < S f ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- Conductores en los cables multiconductores.
- Conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos.
- Conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

### 3.2.49.9 INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La aparata se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

### 3.2.50 ARRANCADORES ELECTRÓNICOS

Los arrancadores para los equipos de bombeo serán del tipo "Arrancador Electrónico Digital con by-pass interno", cumpliendo las siguientes características:

Tensión de Alimentación	230-420 V (3 fases) -20% + 10%
Frecuencia de entrada	47 ±62 Hz
Tensión de control	230 V ±10%
Tensión de salida al motor	0:100% Tensión de alimentación Tensión controlada en fase
Frecuencia de salida	47 ±62 Hz
Eficiencia a plena carga	>99 %
Grado de protección	IP20
Condiciones ambientales	Temperatura mínima: 0° C

	Temperatura máxima: 45° C		1 entrada para PTC
	Pérdida por altitud > 1000 m 1% cada 100 m		1 señal de salida 4-20 mA
Protecciones motor	Ausencia de fases a la entrada		3 relés conmutados configurables 10A 230Vac no inductivos
	Secuencia de fases a la entrada	Visualización de Información	Intensidad entre las fases
	Alta tensión/Baja tensión a la entrada		Tensión de línea
	Límite de corriente en el arranque		Estado de los relés
	Rotor bloqueado		Estado de las entradas digitales/PTC
	Sobrecarga motor (modelo térmico)		Valor de las entradas analógicas
	Subcarga		Valor de la salida analógica
	Desequilibrio de fases mayor del 40%		Estado de sobrecarga
	Sobretemperatura del motor (PTC)		Frecuencia de alimentación al motor
	Corriente Shearpin		Factor de potencia del motor
Protecciones del equipo	Fallo Tiristor		Par en el eje, potencia desarrollada
	Temperatura del equipo		Histórico de fallos (5 últimos años)
Ajustes	By-Pass interno de serie	Fuentes de Control	Local desde teclado
	Intensificador de par		Remoto a través de las entradas digitales
	Par inicial	Indicación de LED,S	LED 1 Naranja: Alimentación en la tarjeta de control
	Tiempo de par inicial		LED 2 Verde: Parpadeando, motor acelerando/decelerando
	Tiempo de aceleración		LED 3 Rojo: Encendido fallo en el equipo
	Límite de corriente: 1 a 5 Inom		
	Sobrecarga: 0,8 a 1,2 Inom, Curva de sobrecarga 0 a 10		
	Tiempo de deceleración/paro por inercia		
	Freno CC		
	Velocidad lenta (1/7 frecuencia fundamental)		
	Doble ajuste		
	Número de arranques permitidos		
	Control de par		
	Paro con control de golpe de ariete		
	2 entradas analógicas 0-10 V ó 4-20 mA		
	5 entradas digitales configurables		

### 3.2.51 VARIADORES DE VELOCIDAD, CONVERTIDORES DE FRECUENCIA.

Los equipos de bombeo para los que se prevé un funcionamiento variable en función del caudal demandado por la instalación estarán comandados por el correspondiente "Variador de velocidad o Convertidor de Frecuencia", cumpliendo las siguientes características:

#### Entrada

Tensión de Alimentación	420 Vca ± 10%
Fases de entrada	Trifásica, 3 conductores + tierra
Rango de Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Intensidad de entrada	< intensidad de salida

<b>Salida</b>	Factor de potencia de entrada	> 0,95	<b>Protecciones del variador</b>	Cortocircuito	
	Factor de distorsión	< 0,88		Límite y tiempo límite de par (Configurable)	
	Pérdida de suministro eléctrico	> 2 segundos a intensidad nominal.		Límite y tiempo de velocidad (Configurable)	
	Tensión de salida al motor	0 a V. Entrada -3V al 100% de carga		Fallo de alimentación.	
		0 a V. Entrada -10V al 100% de carga		Sobre Voltaje.	
	Capacidad int. sobrecarga	50° C - 150 % durante 30 sg.		Bajo voltaje	
		40° C - 125 % durante 30 sg (In>25 %)		Modelo térmico (software)	
	Rango de frecuencias	0 a ±100Hz		Sobretemperatura del radiador	
	Eficiencia a plena carga	>97 %		Sobrecarga en los IGBTs	
	Tensión del motor	5 a 1.000 Vca		Límite corriente salida	
<b>Protección ambiental</b>	Frecuencia del motor	0 a 100 Hz	Sobrecarga IGBT		
	Protección estándar	IP20 si se coloca en interior de armario. IP54 Prot. Contra polvo y salpicaduras de agua, si se coloca en exterior de armario Máximo grado de polución 3	Límite de voltaje en el Bus CC		
	Temperatura de trabajo	0° C a 50°C	Límite regeneración		
	Humedad relativa	<90% sin condensación	Baja Tensión en el bus CC.		
	Altitud	1.000 m	<b>Control</b>	Método de Control	Control vectorial sin encoder
	Pérdida por altitud	> 1000 m 1% cada 100 m		Entradas analógicas	2 entradas configurables ±10 Vcc, 4-20 mA
	Protección display	IP54 Prot. Contra polvo y salpicaduras		Entradas digitales	6 entradas configurables completamente aislada; 24/12 V
	Modelo térmico motor			Salidas analógicas	2 salidas configurables ±10 Vcc, 4-20 mA
	Disparo termistor (PT100 motor)			Salidas alta velocidad	2 salidas colector abierto
	Fallo a tierra			Salidas de Relés	3 conmutados, 1 A, 230 V
Descompensación de corriente entre fases		Unidad de Display		Display extraíble alfanumérico 4 líneas x 80 caracteres, pulsadores de arranque, paro-rearme. Pulsadores de selección.	
Aviso de sobrecarga		La unidad de display puede ser instalada hasta a 3 metros de distancia.			
Protección de motor calado					
Modelo térmico de resistencia a freno dinámico		Protocolos de Comunicación (op)		Aislada RS485, RS232, MDOBUS, Profibus, Device-net	



El valor del parámetro  $dv/dt$  debe estar comprendido entre los valores de 500 V/ $\mu$ s y 1.000 V/ $\mu$ s.

Incluirá inductancia de Línea.

### 3.2.52 REJA DE DESBASTE DE TOMA DE ACEQUIA

En la obra de captación de la acequia se prevé la instalación de una reja de desbaste conformada por pletinas de acero inoxidable en posición vertical con una luz entrebarras de 6 cm con un marco perimetral en acero para el anclaje a los paramentos laterales y horizontales, además de disponer de perfiles horizontales de refuerzo.

### 3.2.53 AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL

El alcance de la automatización engloba a todos los elementos hidráulicos de la Red de Riego de la CR: los hidrantes, las balsas y la estación de bombeo.

Una vez estudiadas las condiciones del terreno, la distribución de los sectores y dentro de ellos la correspondiente localización de las tomas, se opta por desarrollar una propuesta de automatización basada en comunicación vía radio o GPRS, distribuyendo los elementos de control en los distintos hidrantes y en la estación de bombeo a controlar, dotándolos de inteligencia y total autonomía aún en ausencia de comunicaciones con la web.

Se usará radiofrecuencia libre 433 MHz 10 mW se traspasará toda la información de los 11 Módulos Radio (MAR) a 1 Enlace Radio (EARs) que concentra la información y la reenvía mediante vía GPRS o radiofrecuencia libre 433 MHz 10 mW al programa de gestión ubicado en el centro de control de la Comunidad de Regantes, la estación de bombeo de la zona oeste.

- Las comunicaciones deben ser robustas, fiables y seguras, evitándose en lo posible la conexión de elementos ajenos a la red, y han de establecerse mediante una (s) VPN privada, configurando así una auténtica y segura intranet entre las estaciones remotas y el centro de control.
- La respuesta del sistema de comunicaciones ha de ser rápida, con tiempos de respuesta garantizados de menos de 5 segundos para el envío de órdenes de apertura cierre, y programas de cierre, para facilitar las actuaciones rápidas en la red en caso de situaciones de emergencia.

- El ancho de banda del sistema ha de ser suficiente como para soportar los mensajes de control y captura de datos.
- El acceso a la red de control deberá contar con diferentes privilegios, teniendo cada usuario del sistema acceso solo a aquellos datos y acciones para los que esté autorizado.
- La información local se almacenará en la unidad remota y a su vez en un servidor de BBDD localizado en el software en la nube y en la CCRR (Centro de Control). Se debe garantizar la salvaguarda de los ficheros de registro de históricos (logger) para al menos 5 años.
- Comunicaciones 2G/GPRS: El adjudicatario asumirá el coste de las comunicaciones y suministrará las tarjetas necesarias para dichas comunicaciones durante 5 campañas de riego a partir de la puesta en marcha. Pasado este periodo será responsabilidad de la Comunidad de Regantes, dichos costes.

#### 3.2.53.1 REMOTAS DE CONTROL DE HIDRANTES

Control en la nube mediante comunicaciones inalámbricas a internet IoT de las redes públicas de datos.

Como características básicas que definen el sistema de telecontrol a instalar, de obligatorio cumplimiento y que serán debidamente comprobadas en los sistemas ofertados para poder concursar dentro del proceso de adjudicación se encuentran:

- Dispondrán de marcado CE y certificación EMC de compatibilidad electromagnética.
- Diseño robusto e industrial, con construcción para funcionamiento en condiciones extremas de temperatura (entre -40° y 60°C) y humedad (100%) de forma continua, sin merma alguna de su operatividad.
- Envoltente de PVC con grado de protección IP68 y resistencia anti-impacto IK07.
- Las placas electrónicas de la ER deberán estar tropicalizadas de forma que se eviten corrosiones debidas a humedad y temperatura
- Deben disponer de conectores externos accesible en el frontal de la caj para conexión fácil de los sensores y de las electroválvulas de campo. Los conectores deben tener un grado de protección IP68, insertados en la propia envoltente o caja, permitiendo una

- rápida sustitución del equipo en caso de avería por personal no especializado. Los cables de todas las señales de entradas (contadores y sensores) así como los de conexión a las electroválvulas latch deben ser de colores diferentes que permitan distinguir fácilmente entre las señales de entradas, de salidas y de comunes. Todos los hilos de conexión deberán estar numerados. No se admiten soluciones con conectores internos dentro de la propia RTU, que impliquen abrir la caja de la ER para realizar la conexión de los sensores.
- La envolvente dispondrá de enganches de acero galvanizado o de aluminio para instalación directa a la pared de la caseta del hidrante.
  - El funcionamiento de la ER será autónomo, debe tener capacidad para actuar con completa autonomía (leyendo sensores, ejecutando programas de riego, registrando datos...) independientemente de que la comunicación esté o no establecida, o de que está conectado o no el panel solar.
  - Salidas programables de alta capacidad para el mando apertura/cierre de solenoides latch de 2 hilos, empleando una tensión programable de 12 a 20 Vdc, basadas en relés de estado sólido, con intensidades de pico de hasta 2 A. Cada salida se podrá configurar de forma independiente para válvulas de 2 hilos, inversión de la lógica de disparo e incluso activar la salida de forma directa o a través de condensador. Las salidas de 2 hilos también se podrán configurar para realizar actuaciones en electroválvulas latch de 3 hilos. Así la RTU podrá conectar de forma simultánea de 2 o de 3 hilos. Las salidas de electroválvula soportarán cortocircuito sin deterioro de la remota, por lo que deben tener protecciones contra cortocircuito y picos de corriente, y serán de tipo estado sólido, no admitiéndose soluciones basadas en relés electromecánicos. Estas entradas estarán disponibles en el frontal de la ER con un conector estanco IP68 tipo M12, que garantiza que para la conexión de los sensores no sean necesario abrir la caja de la ER
  - La ER debe disponer también de dos salidas digitales auxiliares para actuar sobre electroválvulas o relés no latch. Estas entradas estarán disponibles en el frontal de la ER con un conector estanco IP68 tipo M12, que garantiza que para la conexión de los sensores no sean necesario abrir la caja de la ER
  - Entradas de contador (al menos 2 para el hidrante): para lectura de contadores de pulsos. Esta entrada filtrará los pulsos generados por rebotes en el contacto de los emisores/contadores y los pulsos no generados por el contador, mediante circuitos físicos (hardware) y mediante filtros lógicos (software). Estas entradas estarán disponibles en el frontal de la ER con un conector estanco IP68 tipo M12, que garantiza que para la conexión de los sensores no sean necesario abrir la caja de la ER. La ER deberá ser ampliable sin cambiar de caja y poder conectar más contadores, hasta 8 contadores máximo; y debe integrar las funciones que permitan leer, sincronizar, acumular, filtrar y transmitir valores de contador, con correspondencia exacta con la señal transmitida por cualquier tipo de contador o caudalímetro.
  - Las entradas de contador deben tener alguna protección adicional ya sea lógica o física para evitar el conteo de pulsos no generados por el contador hidráulico, a saber, por interferencias de radiofrecuencia, cableado paralelo con salidas de electroválvula, etc. Deberá, por tanto, cumplir la normativa sobre susceptibilidad electromagnética.
  - Debe disponer al menos dos entradas auxiliares digital para conexión de un detector de intrusismo, y otros sensores digitales, que permitan configurar en la ER la generación de avisos y activación de alarmas en caso de cambios de estado. La ER Debe tener la posibilidad de ampliar las entradas digitales sin cambiar de caja y poder conectar más contadores, hasta 4 entradas máximo. Estas entradas estarán disponibles en el frontal de la ER con un conector estanco IP68 tipo M12, que garantiza que para la conexión de los sensores no sean necesario abrir la caja de la ER
  - Dispondrá de al menos dos entradas analógicas 4...20 mA de alta resolución (al menos 16 bits), y un error menor que el 0,01%FS. La ER debe ser capaz de alimentar un sensor analógico externo con una tensión mínima de 12Vdc llegando al menos hasta 18Vdc, para garantizar la correcta medida de los sensores. Estas entradas estarán disponibles en el frontal de la ER con un conector estanco IP68 tipo M12, que garantiza que para la conexión de los sensores no sean necesario abrir la caja de la ER
  - Dispondrá tres entradas analógicas internas adicionales para la medida de la temperatura, de la tensión de la batería y la corriente consumida por la ER de alta resolución 16 bits, que son registradas en el datalogger interno de la RTU y enviadas al centro de control periódicamente
  - Todas las entradas y salidas de la ER deberán estar protegidas contra descargas estáticas de hasta 3Kv, así como contra cortocircuitos, por lo que dispondrá de protecciones eléctricas compuesta por fusibles y elementos de sobretensión integradas, dentro de la propia RTU. Las protecciones deben poder reemplazarse sin necesidad de abrir la caja de la estación remota, por lo que deberán o bien accederse desde el exterior, o bien ser del tipo electrónico rearmables a distancia.

- Dispondrá de reloj en tiempo real con sincronización automática con el software en la nube (Centro de Control) en cada conexión, que permitirá controlar todos los programas de riego, los automatismos temporales y registros (datalogger) de forma local y precisa. El reloj se alimentará mediante una pila dedicada, con una duración superior a los 5 años.
- Dispondrá de un sistema de control de intrusión y acceso indebido, compuesto por una entrada especializada para detectores de intrusismo, capaces de detectar la rotura o corte intencionado del cable del sensor, con un detector de apertura de la caja de la ER, y con un detector de movimiento. La activación de cualquiera de estos sensores deber generar una alarma que se registrará y una comunicación inmediata de la ER al centro de control.
- Alimentación: la ER deberá aceptar diferentes tipos de alimentación, por lo que se podrá alimentar bien con un panel solar externo, o bien con baterías internas no recargables. Se valorará positivamente el que pueda conectarse a energía eléctrica convencional. El panel solar o fuente de alimentación se conectará a la ER con un conector estanco IP68 tipo M12, que garantiza que para la conexión de los sensores no sean necesario abrir la caja de la ER
- Para la alimentación con panel solar o con energía eléctrica, debe tener integrado un regulador de carga inteligente con capacidades como control de corriente de carga, voltaje, y algoritmo optimizado de gestión de carga de la batería interna. El regulador deberá generar alarmas de baja capacidad de la batería y muy baja capacidad. La estación remota deberá generar un aviso directo al centro de control cada vez que se genere una de dichas alarmas. No se admitirán soluciones donde el regulador de carga sea externo a la caja de la ER.
- Las baterías deben ir alojado en el interior del propio equipo, y, opcionalmente, debe permitir la conexión de baterías externas en una caja, para conseguir autonomías ampliadas, por lo que la ER debe disponer un conector estanco IP68 para la conexión de esa caja de baterías externas. Deben ser fácilmente desmontables, por lo que tendrán un cable y conector de enchufe rápido.
- Monitorización remota del estado de las comunicaciones: en el software de la nube (Centro de Control) se monitoriza y registrará en la base de datos la calidad de las comunicaciones, para ello la ER tendrá la capacidad de leer y registrar periódicamente la calidad de las comunicaciones y el nivel de cobertura, y enviar estos datos al centro del control.
- La ER deberá integrar una antena omnidireccional multibandas, que debe estar alojada en la propia RTU, garantizando la estanqueidad IP68 del conjunto de la ER. Dicha antena podrá ser instalada externamente en un mástil en aquellos puntos en los que el nivel de cobertura sea insuficiente, para ello dispondrá de accesorios que permitan instalar dicha antena en el mástil.
- La ER dispondrá la funcionalidad datalogger para registro histórico en su memoria interna: la ER remota registrará y almacenará en memoria interna no volátil los datos históricos de todas las variables de proceso (caudales, volúmenes, presiones, apertura válvulas, intrusismo, comunicaciones, tensiones de batería y demás parámetros internos, alarmas, etc...) con una autonomía de al menos 1 año.
- Parámetros de comunicación y refresco de datos con el centro de control serán totalmente configurables tanto local como remotamente, permitiendo que las ER transmitan sus estados y datos históricos por los siguientes mecanismos:
  - Eventos, es decir, cuando se produce un evento como apertura de válvula por inicio de programa de riego, una alarma de caudal máximo, un intrusismo, etc. la ER se conectará al centro de control y transmitirá de forma instantánea
  - Tiempos periódicos: la RTU, si no tiene ninguna variación transmitirá cada cierto tiempo para indicar que está operativa y transmitir periódicamente sus variables (caudales, totalizados, nivel de baterías).
- Dispondrá un elemento de seguridad tipo watchdog que vigile que, si el equipo electrónico entra en un estado desconocido, le restablezca a condiciones de funcionamiento normal.
- La ER dispondrá de interfaces múltiple de acceso y manejo de la unidad remota, por lo que tendrá al menos dos puertos configuración y programación local: un puerto serie RS232 o RS485, accesible con un conector estanco IP68 tipo M12 instalado en el frontal de la ER, y un puerto inalámbrico bluetooth 4.1 o superior para configuración desde dispositivos móviles (Smart phone y Tablet)
- La ER tendrá capacidad para leer y registrar sus tensiones de trabajo internas (pila de respaldo, elemento generador) deberán ser medidas y supervisadas de forma continua para poder tomar las acciones adecuadas en cada caso. Cuando la alimentación llega a



unos niveles prefijados se deberán salvar todos los datos y la cola de eventos a memoria no volátil para evitar su pérdida, pudiendo mantenerlos así de forma indefinida sin alimentación.

- La electrónica de la ER estará diseñada para bajo consumo eléctrico: su consumo propio será el mínimo posible e incluirá los sistemas hardware (HW) y software (SW) necesarios para minimizar el consumo en la lectura de equipos alimentados desde ella (Sensores presión)
- Ante cualquier eventualidad asociada al suministro energético, la ER deberá garantizar:
  - La salvaguarda en memoria no volátil de, al menos, los datos de configuración del propio equipo y de los valores de los contadores.
  - Su desconexión ordenada, garantizando que todos los elementos que controle alcanzarán un estado conocido.
- Función de cambio remoto de firmware (OTA): el software interno o firmware se puede cambiar de modo remoto, desde el centro de control, o bien de forma local mediante un conector frontal IP68, lo que garantiza las ampliaciones y escalabilidad del Datalogger, y su conversión a una UTR-datalogger.
- La ER permitirá el cambio de su software (firmware) sistema operativo interno sin necesidad de abrir la caja de la ER, por lo que será obligatorio que disponga de un conector externo estanco IP68, y que además permita dicho cambio de forma remota (funcionalidad OTA), vía GPRS, desde un centro de control. Para la actualización remota, en el centro de control, se dispondrá de una herramienta especializada que permita la automatización de los cambios en cualquier número de ER, sin necesidad de realizarlo manualmente.
- Las remotas han de estar operativas el 100% del tiempo durante la campaña de riego, pudiendo ejecutar órdenes directas de actuación sobre solenoide desde el software en la nube y en ordenadores de la Comunidad de Regantes, (Centro de Control) en cualquier momento y con respuestas no retardadas más de 10 segundos.

### **Modo de funcionamiento**

Las unidades de terminal remoto (RTU ó ER) serán las encargadas de recibir las señales correspondientes de las electroválvulas, sensores de contadores, transductores, etc. y enviarlos

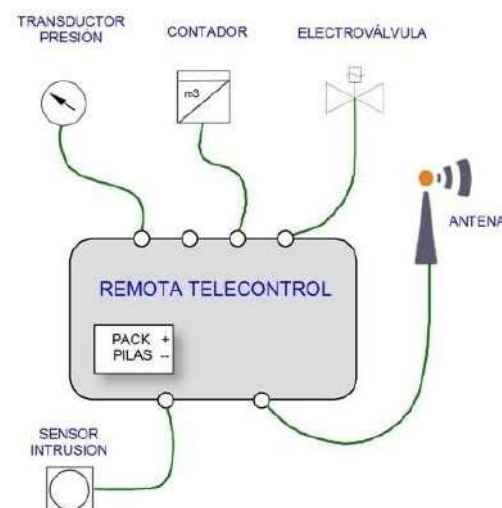
al software en la nube y en ordenadores de la Comunidad de Regantes (Centro de Control) para su programación y control.

Las unidades remotas han de ser de muy bajo consumo y permitir que todas las funciones del microcontrolador se encuentren activas y disponibles en todo el tiempo.

A nivel de funcionalidad y operatividad el sistema debe permitir:

- Optimizar los recursos hídricos disponibles, haciendo la programación de riego más eficiente.
- Ofrecer a todos los usuarios el turno de riego necesario para sus cultivos.
- Centralizar toda la gestión del riego desde la oficina central.
- Determinar en cada momento el estado de las diferentes válvulas de riego, así como el volumen de agua que se consume de forma instantánea.
- Leer de cada hidrante el agua consumida y de esta forma poder determinar el consumo de agua realizado por cada usuario.
- Tener diferentes agrupaciones de usuarios para poder programar los riegos en función de los grupos creados y así poder regar diferentes zonas a la vez según el caudal disponible.
- Limitar el riego en función del caudal disponible para tener siempre suficiente caudal de abastecimiento.
- Programar los riegos por frecuencia, por horario, por demanda y por otras formas de programación que podrán incorporarse con posterioridad.
- Programa funciones lógicas de automatismo local combinando los sensores y alarmas, para realizar actuaciones que incidan sobre el riego.

La configuración de la remota de Telecontrol de cada hidrante (en aquellos en los que no sea necesario el traductor de presión, no se necesitará la entrada analógica correspondiente), con sus elementos a controlar es:



En cada hidrante se instalará una remota de Telecontrol dimensionada para el control de los elementos a gestionar. Con capacidad de comunicación con el software en la nube, a través del canal de comunicación (GPRS en este caso), dimensionada para el control de los elementos a gestionar y con opción de ser ampliada para permitir el control sobre las tomas de parcela que se pueden instalar en un futuro.

Las ER han de estar operativas el 100% del tiempo durante la campaña de riego, pudiendo ejecutar órdenes directas de actuación sobre solenoide desde el software en la nube y en ordenadores de la Comunidad de Regantes, (Centro de Control) en cualquier momento y con respuestas no retardadas más de 10 segundos

#### **Elementos a controlar:**

Desde el software en la nube (Centro de control) para cada hidrante se podrá visualizar y actuar sobre:

- Electro-válvulas, sobre las cuales actuará para su apertura y cierre controlando el paso del agua y gestionando su estado de la manera más eficiente, realizando la apertura y cierre de las válvulas por demanda manual o programa de riego, pudiendo también, si se quisiera, hacerlo por condicionantes con la instalación de sensores.
- Contadores, para la lectura de los volúmenes de agua consumidos por hidrante por franjas horarias y así poder facturar a cada parcela la cantidad total consumida.
- Entradas digitales para sensores antivandálico/intrusismo o de propósito general

- Sensores analógicos, lectura de transductores de presión, sondas con transmisor de humedad del suelo, radiación, temperatura, etc. con salida de señal de 4-20 mA.

Para la unidad remota asignada a un hidrante, se tendrá en cuenta que todos los hidrantes dispondrán de sensor anti-intrusión y en algunos casos de un transductor de presión. La información del transductor de presión se tomará en la remota, parámetro que será configurable. Las unidades remotas dispondrán al menos de una salida y varias entradas libres, en previsión de futuras ampliaciones.

#### **Inteligencia local**

El elemento de control realizará todas sus funciones de control, de modo autónomo en el caso de pérdida de comunicación con el software en la nube (Centro de control). Estas funciones son:

- Contabilización interna de pulsos de volumen emitidos por contadores volumétricos.
- Lectura de los transductores de presión.
- Apertura y cierre de válvulas (solenoideas) respondiendo a una programación preestablecida con anterioridad a un hipotético fallo de comunicación.

El funcionamiento autónomo del elemento de control estará limitado a la duración del sistema de alimentación instalado y condicionado por la programación horaria.

El elemento de control tendrá inteligencia distribuida, siendo el último elemento de almacenamiento de los datos el propio elemento de control, de tal forma que, en caso de pérdida de la comunicación con el Centro de Control, el elemento de control siga realizando las funciones de apertura y cierre de electroválvulas, lectura de contadores, y transductores de presión y envío de alarmas instantáneas, así como la ejecución de los programas de riego en él almacenados. Cuando el elemento de control vuelva a comunicar con el Centro de Control, transferirá los datos históricos almacenados al servidor de control (software en la nube) y podrá recibir nuevas programaciones horarias.

El elemento de control tendrá la capacidad de ejecutar automatismos locales (regulación según consignas de volumen y presión, riegos según calendario, etc.) y tendrá la memoria necesaria para mantener el histórico de pulsos de todos los contadores que se le asocien, no perdiendo dichos datos incluso ante falta de alimentación y sin necesidad de actuar sobre ningún elemento externo.

Cada programa de riego será identificado por:

- Minuto de comienzo del riego (desde las 00:00 de cada día).
- Duración del riego.
- Volumen a entregar.
- Nº de toma asignada a la programación (en el caso de hidrantes compartidos)
- Alcanzado el minuto de comienzo, el elemento de control abrirá la correspondiente válvula hidráulica y la mantendrá en esa posición hasta que se alcance la duración establecida o se haya entregado el volumen prefijado.

Los automatismos locales dispondrán de una política de reintentos en las maniobras.

#### ***Telecarga de firmware***

La estación remota permitirá la telecarga de firmware de forma remota desde el propio Centro de control (o lugar remoto designado por la CCRR), evitando la realización de reprogramaciones en campo o en laboratorio; de esta forma permitirá futuras actualizaciones de la programación interna de la remota sugeridas por la Comunidad de Regantes.

#### ***Equipo resistente a la corrosión y a la humedad***

Los puntos a telecontrolar de la red hidráulica tienen como factor común un alto grado de humedad, es por ello que las tarjetas electrónicas del elemento de control dispondrán de una protección resistente a la humedad y la corrosión.

Electrónica marinada, con una capa de resina epoxi de protección de la placa base, lo que garantizará una mayor durabilidad de la electrónica de los equipos.

#### ***Electrónica de bajo consumo***

La estación remota de telecontrol de hidrantes tendrá un consumo energético mínimo, cara a garantizar el suministro energético (en caso de utilizarse pilas de larga duración, contando con dos comunicaciones a la hora con el Centro de control y la toma de datos del transductor de presión cada 5 minutos (el dato del transductor se enviará al CC con cada pooling) y funcionamiento habitual en plena campaña de riego).

La remota podrá regular el hidrante mediante el dato suministrado por el sensor de presión (cerrar el solenoide, detener un riego, envío de alarmas, etc.).

#### ***Entradas/salidas ampliables modularmente***

El elemento de control tendrá la posibilidad de ampliarse modularmente. El sistema de conexión de estos módulos será fiable, de forma que manipulaciones bruscas de las envolventes, acumulación de suciedad, variaciones térmicas, humedad, etc. no le afecten, y tendrá la posibilidad de ampliación de señales tanto digitales como analógicas con las mismas características.

Las RTUs serán ampliables, hasta un máximo de 16 salidas Latch locales, o un máximo de 12 entradas digitales y de contadores, para poder conectar futuras válvulas de toma y/o sector cuando se instalen microtubos.

El elemento de control detectará la presencia y el tipo de expansión automáticamente o bien mediante configuración vía software. Permitirá que se añadan, retiren o cambien de posición, sin alterar el software existente.

La salida actuara sobre solenoides bistables tipo latch de 2 y 3 hilos. Dispondrá de limitación de intensidad en el disparo para evitar daños en la placa, por ejemplo, cuando el émbolo se bloquea.

La remota de Telecontrol tendrá sus salidas a electroválvulas con capacidad de actuación sobre los solenoides que se instalen en obra, proporcionando la intensidad y tensión que éstos requieran para un funcionamiento plenamente operativo.

#### ***Lectura de contadores***

La remota de telecontrol será compatible con el emisor de pulsos instalado, proporcionando las intensidades que requiera. Para lo cual será requisito mínimo el cumplimiento de la norma EN 62246- 1:2011 (Reed contact units - Part 1: Generic specification), con el objeto de garantizar una completa compatibilidad entre los equipos. El elemento de control no perderá ningún pulso almacenado, incluso ante la pérdida de alimentación (se guardarán los pulsos almacenados hasta el momento de pérdida de alimentación), y sin necesidad de activar ningún elemento externo. La lectura de contadores estará protegida frente a sobretensiones y cortocircuitos, y deberá contar sólo un flanco de la



señal, filtrando posibles rebotes mediante hardware, o evitando dichos rebotes mediante software (programación).

Este contador estará protegido de forma que no se pierdan los datos ante la pérdida de la alimentación. Para evitar pulsos erróneos de contador en el elemento de control el sistema de telecontrol tendrá las siguientes características:

La entrada estará protegida físicamente frente a descargas electrostáticas.

Tendrá protección frente a las interferencias externas, tanto de radio frecuencia (teléfonos, emisoras comerciales, walkie talkies, etc.), como de baja frecuencia (líneas de alta tensión, variadores de frecuencia, arranque de motores, etc.). no debiendo presentar un camino de baja impedancia a frecuencias mayores que unos 10 Hz, entre los cables exteriores y las señales o alimentaciones internas del elemento de control.

#### ***Tiempo de respuesta y modo de funcionamiento***

El sistema de comunicaciones actualizará todos los datos de campo con un máximo de 30 minutos, así como la recepción de alarmas y eventos en el Centro de control, y actuaciones en campo (apertura/cierre de solenoides) en un tiempo inferior a 2 minutos desde su generación y en funcionamiento normal (sin incremento de consumo, ni modos excepcionales de funcionamiento). La actuación sobre el solenoide se realizará tanto por orden directa desde el Scada (software en la nube), como por programación. Dichos tiempos estarán configurados atendiendo el elemento de control a un funcionamiento mixto (según modo de actuación sobre solenoide) y de bajo consumo energético en el que el número de comunicaciones pueda ajustarse a diferentes necesidades estacionales.

Los parámetros mínimos que definen el modo funcionamiento son:

- Enviará la información capturada al Centro de control con la periodicidad que se le demande.
- Enviará alarmas y eventos configurables al centro de control de forma espontánea, así como la actuación sobre el solenoide desde el momento de la generación.

Las remotas estarán en escucha continua para provocar una comunicación por parte del centro de control.

#### ***Lectura de entradas analógicas***

La remota presentará en sus entradas analógicas, limitación de la corriente, protección contra sobretensiones y protección frente a cortocircuito.

El sensor analógico se alimentará durante el breve tiempo de ejecución de la medida por parte de la remota.

#### ***Sincronización***

El elemento de control de riego dispondrá de reloj, sincronizable mediante el envío del día y la hora desde el Centro de control. Se realizará, como mínimo, una actualización diaria de dicho reloj.

Envía el día y hora para actualizar el reloj en tiempo real de las unidades remotas. El sistema ha de permitir realizar esta sincronización a todas las remotas simultáneamente.

#### ***Programas de riego***

Se podrán cambiar y/o modificar desde el Centro de control. Cada válvula dispondrá de una variable para seleccionar el modo de funcionamiento (automático/manual) que indicará si el control de la válvula es realizado por el programa de riego automáticamente descrito a continuación o bien es controlado manualmente por el operador. Mientras una válvula esté en control manual los programas de riego no actuarán sobre la válvula.

Por cada hidrante se guardarán los programas de riego diarios de al menos 7 días. Cada programa diario por:

- Día de comienzo
- hora de comienzo del riego (desde las 00:00 de cada día)
- Duración del riego en minutos
- Volumen a entregar.

Cuando llegue la hora de comienzo, el sistema abrirá la válvula y la mantendrá abierta durante los minutos fijados o bien hasta que se alcance el volumen fijado, lo que antes ocurra.

### ***Control de apertura***

El microprocesador controlará que la tensión para el disparo del solenoide sea la correcta, de forma que el sistema esperará el tiempo necesario para actuar sobre él.

Si una vez dada la orden de apertura transcurren N minutos (parametrizable) sin que haya pulsos de caudal se generará la alarma de caudal cero con válvula abierta.

### ***Reintento de cierre***

El microprocesador controlará que la tensión para el disparo del solenoide sea la correcta, de forma que el sistema esperará el tiempo necesario para actuar sobre él.

Si pasado un tiempo (como máximo de 2 minutos) después de dar la orden se reciben pulsos de caudal se generará la alarma de caudal mayor que cero con válvula cerrada.

### ***Apertura, cierre y modo de funcionamiento de las válvulas***

Además de la apertura y cierre de las válvulas por la programación de riego, la remota podrá recibir órdenes directas desde el Centro de control, para actuación de las válvulas. Para que la orden se ejecute el selector 'automático/manual' del modo de funcionamiento de la válvula correspondiente debe estar en 'automático'. La orden es mantenida de manera que la estación central envía la orden de 'Abrir' y hasta que no se reciba la orden de 'Cerrar' el hidrante estará abierto y viceversa.

Estas órdenes directas de apertura/cierre de válvulas se ejecutarán en un tiempo inferior a 2 minutos desde su generación y en funcionamiento normal (sin incremento de consumo, ni modos excepcionales de funcionamiento).

### ***Lectura y escritura de valores***

El protocolo de comunicaciones dispondrá de las funciones precisas para poder leer y escribir cualquier posición del mapa de memoria de la remota.

Se valorará que existan funciones concretas para recibir en bloque todas las lecturas de la unidad remota.

### ***Puesta del contador a un valor***

Desde el Centro de control se podrá poner el contador de cualquier válvula a un valor determinado, incluido el valor 0.

### ***Sistema de alimentación de la Unidad Remota de telecontrol de hidrantes***

La alimentación de los elementos de telecontrol (remotas) será preferiblemente con panel solar y batería recargable, de las dimensiones adecuadas, perfectamente diseñadas para cumplir la premisa de 30 minutos de poll con el Centro de control, y a una autonomía de al menos 3 semanas en ausencia de sol. Las baterías se instalarán en la propia caja estanca de la remota.

En caso de instalarse las baterías independientemente del sistema de Telecontrol al que alimenta, se realizará en caja estanca con protección IP66.

Cuando la alimentación llegue a unos niveles mínimos prefijados, los datos precisos se copiarán a la memoria no volátil para salvar los valores. Esto podrá hacerse incluso en el caso de que la alimentación externa desaparezca bruscamente, incluyendo los condensadores o elementos de reserva de energía precisos.

Para la alimentación con panel solar o con energía eléctrica, debe tener integrado un regulador de carga inteligente con capacidades como control de corriente de carga, voltaje, y algoritmo optimizado de gestión de carga de la batería interna, y que disponga de un algoritmo inteligente de carga de baterías y ahorro de energía para que cuando las baterías lleguen a un nivel bajo de batería, no solo avisen con una alarma, sino optimicen la gestión de las comunicaciones, de los sensores, para acelerar la carga de la batería adaptándolo al nivel de carga de las baterías, lo que garantizará la funcionalidad de la ER y la mejor y más rápida carga de las baterías.

### ***Interoperabilidad entre sistemas***

En caso de que se quiera cambiar el software de gestión, los equipos vendrán preparados para implementar otra plataforma software no necesariamente del fabricante de la ER, por lo

que al menos han de cumplir con al menos uno de los estándares de interoperabilidad de Table de Intercambio Universal, o mediante Webservice API-REST.

Para ello se deberá instalar un Frontal de Comunicaciones, compatible con Windows Server que interactuará con la BBDD SQL server y con los diferentes mecanismos de interoperabilidad.

El frontal de comunicaciones debe entender las órdenes de la tabla de intercambio universal y/ del webservice, y debe gestionar la información de acuerdo a los niveles de prioridad, igualmente debe adaptar toda la información que recibe de los terminales remotos al formato fijo de la tabla de intercambio universal.

El terminal remoto debe ser capaz de asimilar todas las instrucciones de la tabla de intercambio que le llegan ya sea vía conexión GPRS, vía mensaje SMS o conexión local mediante un equipo externo.

La tabla de intercambio universal es una tabla de base de datos que está definida para el intercambio de información entre el programa de Gestión del Telecontrol (en cuya base de datos se puede encontrar), y los equipos remotos a través del frontal o frontales de comunicación instalados en el sistema. Posee un formato fijo soportado por SQL Server y conocido por todos los elementos del sistema.

Para que la tabla de intercambio pueda servir como un estándar de comunicación tiene que tener definida tanto la estructura de la misma como lo siguiente:

- Todas las posibles órdenes que se pueden mandar a las remotas o recibir de ellas y que tienen que ser entendidas por los frontales
- Un sistema de prioridades que ordena la comunicación entre las remotas y el/los programas de gestión
- Las confirmaciones de las comunicaciones de las órdenes al frontal y a las remotas, mediante la utilización de un código llamado ACK
- La especificación de los dispositivos con los que se puede comunicar

El formato de la tabla de intercambio será el siguiente:

- IdRegistro (Int, no allow nulls). Identificador único del registro.
- FechaCreacion (Datetime, allow nulls). Fecha y hora de creación de ese registro.
- Prioridad (Int, allow nulls). Prioridad de la instrucción y forma de envío.
- Timeout (Datetime, allow nulls). Caducidad del registro.
- Sistema (Varchar-50, allow nulls). Destinatario de la orden.
- TipoDispositivo (Varchar-50, allow nulls). Elemento de control o dispositivo al que va dirigida la orden.
- Tarjetas (Varchar-50, allow nulls). Identificador del equipo remoto del que procede o al que va dirigida la orden.
- Puertos (Varchar-50, allow nulls). Conexión correspondiente al elemento de control o dispositivo.
- Codigo (Varchar-30- allow nulls). Denominación de la orden.
- Datos (Varchar-200- allow nulls). Parámetros asociados a la orden.
- Ack (Int allow nulls). Código que indica el estado de evolución de la orden.

***Prioridades de las órdenes***

Se gestionarán las órdenes según una determinada prioridad indicada en uno de los campos de la tabla de intercambio.

Dependiendo de la prioridad el sistema podrá gestionar de una manera u otra el envío de datos en ambos sentidos de la comunicación.

<b>PRIORIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Prioridad sustitutiva por defecto</b>
0	Envío cuando exista conexión	0 al 9	0
10	Forzar comunicación en el día y envío cuando se produzca conexión	10 al 19	0
20	Forzar comunicación inmediata y envío en esa conexión	20 al 29	10
30	Envío por mensaje SMS	30 al 39	20



PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN	Intervalo	Prioridad sustitutiva por defecto
40	Envío por mensaje SMS y forzar comunicación en ese día	40 al 49	30
50	Envío por mensaje SMS y confirmar con mensaje SMS	50 al 59	40
60	Llamada directa	60 al 69	50
70	Envío de datos almacenados en el frontal	70 al 79	0

Todo mensaje SMS que se envíe en cualquiera de los dos sentidos se confirmará cuando se produzca una comunicación GPRS entre la remota y el centro de control. No se dará ninguna información como enviada mientras no se confirme de esta manera.

El campo prioridad, que se rellenará por parte del programa de gestión, será analizado por el frontal para el envío organizado de información.

El nivel de prioridad se organiza de esta forma para posibles ampliaciones de prioridades de envío.

#### **Estado de evolución de las órdenes: Códigos ACK**

La siguiente tabla detalla los diferentes códigos ACK a ser procesados:

CÓDIGO	SIGNIFICADO	RESPUESTA
<b>0</b>	Registro procesado por el frontal	Frontal
<b>1</b>	Fallo al procesar la orden	Frontal
<b>2</b>	Tarjeta no dada de alta en frontal	Frontal
<b>3</b>	Operación no reconocida	Frontal
<b>4</b>	Operación no necesaria	Frontal
<b>6</b>	Operación realizada correctamente	Tarjeta
<b>8</b>	Dispositivo no configurado o no activo	Tarjeta
<b>9</b>	Direccionamiento incorrecto (código sensor incorrecto)	Frontal
<b>11</b>	Incongruencia en fechas de riego	Frontal
<b>12</b>	Riego en proceso	Tarjeta

CÓDIGO	SIGNIFICADO	RESPUESTA
<b>13</b>	D.F. Calorimétrico: $T_{\text{estabilización}} + T_{\text{WARMUP}} \geq T_{\text{entre lecturas}}$	Tarjeta
<b>14</b>	Fecha inicio riego menor que la de la tarjeta	Tarjeta
<b>15</b>	Conexión errónea en la remota	Tarjeta
<b>16</b>	La cadencia de riego no está soportada	Frontal
<b>18</b>	Riego solapado	Tarjeta
<b>19</b>	No existe riego en curso	Tarjeta
<b>20</b>	Dispositivo asociado a la orden no configurado	Tarjeta
<b>21</b>	El riego no se enviará a la remota (dos PP.RR. con el mismo ID)	Frontal
<b>25</b>	Operación realizada correctamente	Frontal
<b>26</b>	Parámetro perteneciente a otra remota al darla de alta	Frontal
<b>48</b>	Agotado timeout	Frontal

Al enviar una orden a la tabla de intercambio, por parte del programa de gestión, será insertado "NULL" en el campo ACK, una vez que el registro ha sido procesado por el frontal se modificará insertando el ACK correspondiente una sola vez, respondiendo en una trama diferente en el campo ACK en el caso en que la orden haya sido aceptada o rechazada. La única excepción a este proceso es el ACK 48, que sustituirá al ACK 0 cuando se haya pasado el tiempo de timeout sin comunicar la orden a la remota.

En caso de envío de configuraciones, programas de riego y borrado de éstos se insertará además en el campo dato el ID de registro al que se hace referencia una vez procesadas las órdenes

#### **Descripción de los códigos ACK:**

- **ACK 0:** respuesta del frontal que indica que la orden ha sido procesada correctamente.
- **ACK 1:** respuesta del frontal que indica que la orden no es reconocida, por estar mal direccionada, carecer de algún parámetro o el elemento de control no está configurado, y por tanto no es procesada, orden desconocida o trama incompleta.
- **ACK 2:** respuesta del frontal que indica que la tarjeta no está dada de alta.
- **ACK 3:** respuesta del frontal ante una orden desconocida, esa orden no existe para ese modelo de remota.

- ACK4: el frontal no procesa la operación porque no es necesaria, bien porque esa orden se ejecuta por defecto o porque procesa otra orden similar.
- ACK 6: respuesta que indica que la orden ha sido recibida correctamente por la remota. Operación realizada.
- ACK 8: respuesta de la tarjeta que indica que el dispositivo no está en estado activo o bien no se ha configurado.
- ACK 9: respuesta del frontal que indica error en el puerto o puerto inexistente.
- ACK 11: respuesta del frontal que indica que la fecha de inicio del riego es posterior a la de fin.
- ACK 12: respuesta de la tarjeta que indica riego en curso.
- ACK 13: el tiempo de estabilización del detector de flujo calorimétrico, más el tiempo de *warmup*, es mayor que el tiempo entre lecturas del sensor.
- ACK 14: respuesta de la tarjeta que indica que el reloj de la tarjeta tiene fecha posterior a la fecha de inicio del programa de riego.
- ACK 15: respuesta de la tarjeta que indica que no existe correspondencia entre la tarjeta que se indica en el sistema y la que realmente hay en campo.
- ACK 16: respuesta del frontal que indica que la duración de la cadencia es menor que la duración del ciclo de riego en un riego cíclico.
- ACK 18: no se enviará el riego al equipo porque existe otro riego de diferente ID y se solapan.
- ACK 19: no se puede modificar el riego porque no está en curso.
- ACK 20: no se puede enviar la configuración porque es dependiente de otra trama no configurada.
- ACK 21: El riego no se enviará al equipo. Se han programado dos o más programas de riego con el mismo ID, los cuales no han sido enviados aún a la tarjeta. La remota ejecutará el último enviado y devolverá un ACK 21 en los anteriores, de tal forma que no lleguen a enviarse.
- ACK 25: respuesta que indica que la orden ha sido recibida correctamente por el frontal. Operación realizada.
- ACK 26: Al dar de alta una tarjeta en el frontal o cambiar algún parámetro en un equipo, existe algún parámetro (conexión, nombre del equipo o número de teléfono) que pertenece a otra tarjeta.
- ACK 48: respuesta del frontal que indica que el tiempo de espera de respuesta ha superado el timeout.

Además de los citados, se dispondrá de unos intervalos de números indicados por la dirección de obra, que no coincidan con los anteriores, destinados a ACKs propios de cada fabricante, que serán superiores a ACK 100 y que se podrán utilizar para labores de depuración.

### ***Dispositivos a los que van dirigidas las órdenes***

A continuación, se enumeran los distintos elementos de control a tener en cuenta, los cuales tienen asociados una serie de órdenes, definidas en el anexo I. Estas órdenes pueden ir dirigidas a "Campo", para el caso de órdenes enviadas desde el programa de gestión hacia el frontal de comunicaciones y la remota, o bien a "Sistema", en cuyo caso son procesadas por el frontal e insertadas en la tabla de intercambio. Estas órdenes derivan en instrucciones que han de ser gestionadas de manera eficiente por la remota de telecontrol.

- Dispositivo ALIMENTACIÓN, correspondiente a la alimentación de la tarjeta.
- Dispositivo CONTADOR, referente al elemento de control contador.
- Dispositivo DETFLUJOTAN, elemento de control detector de flujo tangencial.
- Dispositivo DETFLUJOCAL, elemento de control detector de flujo calorimétrico.
- Dispositivo DETPOSICION, referente al sensor detector de posición.
- Dispositivo INTRUSION, correspondiente al detector de intrusión.
- Dispositivo MODEM, referente al módem de la tarjeta.
- Dispositivo PRESOSECUND, elemento de control presostato secundario.
- Dispositivo PRESOSTATO, elemento de control presostato.
- Dispositivo SOLENOIDE, correspondiente al solenoide.
- Dispositivo TARJETA, referente a órdenes propias de la remota.
- Dispositivo TRANSPRESION, elemento de control transductor de presión.

### 3.2.53.2 CENTRO DE CONTROL

Se incluirá el suministro de herramientas software para la monitorización, la telemetría y el telecontrol de la red de riego (en adelante la denominaremos app-web de telecontrol) que funcione en la nube (Cloud), y que funcione en ordenadores fijos o portátiles vía web y en dispositivos móviles como smartphone y tablets.

Debe permitir no solo la telemetría de los consumos (caudales y volúmenes), sino la monitorización de los estados de las válvulas (hidrantes y tomas) de los sensores y la programación y gestión de los turnos de riego tanto a nivel de hidrante como a nivel de parcela. El software propuesto debe tener además servicio de envío automático de informes de consumos, de alarmas y de históricos para poder analizar el comportamiento de la red.

Se incluirán licencia anual renovable tipo SaaS para la primera campaña de riego de puesta en marcha y los dos años siguientes, para todos los usuarios y RTU de la Comunidad de

Regantes. Se indicará el coste del servicio SaaS para ese software a partir del tercer año posterior a la puesta en marcha.

La app-web de telecontrol de las redes de riego permitirá:

- programar fácilmente los riegos de todas sus parcelas, monitorizar su evolución (aperturas cierres): permitirá riegos puntuales, semanales y repetidos, de forma independiente para cada turno de riego, y controlará que no se pueda dar dos riegos simultáneos en el mismo turno.
- monitorizar los consumos de cada toma (caudales y volúmenes), optimizar las presiones,
- planificar el calendario de riegos adecuándolo a las peticiones de riego y a las necesidades fenológicas de los cultivos de forma fácil y segura
- tener registrados los datos de los agricultores, y de sus parcelas (datos catastrales)
- Generar y enviar por email informes de los consumos para cada regante, con los consumos en un informe diario y/o mensual con los consumos horarios.
- Enviar alarmas y avisos por email a los gestores de la CR con las principales alarmas e incidencias.
- Enviar avisos de inicio y fin de turno de riego a los agricultores.
- Geolocalizar las parcelas y unidades de cultivo por GoogleMaps
- Alojamiento de información y avisos de la CCRR, por ejemplo, una recomendación de riego, para la unidad de cultivo.

### **DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL SOFTWARE-PLATAFORMA DE GESTIÓN**

La aplicación a desarrollar va orientada a permitir un fácil manejo. Proporcionará el control local de todas las unidades remotas y de los actuadores instalados en el campo.

Para ello se persigue una jerarquía de presentación de pantallas totalmente intuitiva y fácil de manejar por el personal de la comunidad de regantes. Las estructuras de presentación y navegación por las distintas pantallas que conforman la aplicación deberán incluir:

### ***Entrada al sistema***

De acuerdo con la configuración del sistema, el usuario podrá acceder a las páginas y datos del sistema. Y una vez introducido en uno de los sistemas, tendrá definido un nivel de autorización que permita acceder a una serie de funciones o a una parte de los datos.

### ***Niveles de autorización***

El acceso al sistema requiere la identificación del usuario y el uso de una palabra clave. Cada usuario está asociado a un subsistema, un conjunto de datos y un nivel de autorización y tiene una única palabra clave. Los diferentes niveles de autorización son:

- Visualización (0): Permite visualizar la aplicación, pero no ejecutar acciones de control ni programación y configuración. Es un nivel no operativo que únicamente permite recorrer los unifilares para su observación. Puede cambiar su palabra clave.
- Operación (1): Puede operar y controlar el proceso, pero no acceder a las herramientas de configuración e ingeniería. Es un nivel asignado a los operadores del sistema.
- Ingeniería (2): Permite acceder al sistema por completo, exceptuando la gestión de usuarios y la asignación de niveles de autorización.
- Administrador (5): Este nivel de autoridad permite acceder a todas las funciones del sistema y debe pertenecer a una sola persona. El responsable del sistema es el único usuario con la facultad para gestionar las altas y bajas de usuarios. El fabricante del sistema de telecontrol será el responsable de este nivel hasta el momento en que el cliente decida tomar el control sobre él, y en cualquier caso una vez finalizado el período de garantía.

Se entiende que un usuario de un determinado nivel puede realizar todas las funciones de los usuarios de nivel inferior además de las suyas propias, es decir que por ejemplo el Administrador tiene acceso a todos los niveles, salvo que en la descripción del nivel se indique lo contrario.

### ***Descripción de Pantallas típicas***



La interfaz hombre-máquina se basa en el uso de pantallas interactivas que permiten al operador conocer el estado del sistema, así como del proceso. Existe asimismo otro tipo de pantallas que incluye las destinadas a cambios de configuración, manejo de la base de datos y mantenimiento del sistema.

Cada página está constituida por una parte estática y otra dinámica gestionada por un programa en lenguaje de alto nivel. Además, disponen de botones funcionales utilizadas para ejecutar acciones del operador (cambio de páginas, operaciones sobre dispositivos) y de ventanas para la representación de valores de medida, estados de los dispositivos, símbolos, mensajes al operador.

Todas las páginas de la aplicación destinadas a operación del proceso tienen en común las siguientes características:

- Un título descriptivo.
- Fecha y hora.
- Una indicación de alarma que aparecerá cuando existan alarmas activas.

Las barras de herramientas constarán de los siguientes elementos:

- Combos de Navegación: Permiten ir directamente a la pantalla de cualquier unidad de riego.
- Pantalla General: Muestra directamente la pantalla general de la aplicación.
- Generador de Informes: Abre la aplicación "Generador de Informes", que permite visualizar y exportar datos históricos de las medidas tomadas en campo
- Pantalla de Comunicaciones: Muestra la distribución geográfica de las distintas RTU y el estado de las comunicaciones.
- Botón de Atrás: Muestra la pantalla del nivel inmediatamente superior al actual.
- Lista de Alarmas: Muestra la pantalla de Alarmas
- Lista de Eventos: Muestra la pantalla de Eventos ▪ Salir: Cierra la aplicación

### **Vista detallada de una Unidad de Riego.**

En esta pantalla se muestran cada una de las parcelas asociadas a la caseta seleccionada. Igualmente se mostrará la siguiente información:

- Representación Gráfica de la toma.
- Volumen distribuido total: Suma total actual de la unidad de riego.
- Volumen distribuido diario: Suma total diaria de la unidad de riego.
- Número de regantes: Total de regantes de la unidad de riego.
- Superficie total de la unidad de riego.

La información citada anteriormente deberá estar disponible en la Base de datos de la comunidad de regantes.

Se mostrará en ventanas superpuestas la información de cada toma indicando:

- Cuadro de información de la toma:
- Estado de la válvula. Abierta con paso de caudal, abierta sin paso de caudal o cerrada.
- Estado de la toma. Manual o automático
- Volumen y Caudal instantáneo ▪ Nº de contador.
- Numero de socio.
- Icono representativo del estado de la válvula. Abierta color verde, abierta sin paso de caudal en amarillo, cerrada color gris, o en fallo color rojo.

Asimismo, desde esta vista se dispondrá de acceso a través de una ventana con distintas pestañas a las siguientes plantillas de datos que proporcionarán información detallada de cada toma.

Ventana datos regante. Contendrá la información relativa a:

- Nombre del regante.
- Apellidos de regante ▪ Número de socio.
- Otras parcelas de que dispone.
- Red al que pertenece la parcela.
- Remota a la que pertenece la parcela.
- Unidad de riego.
- Número de parcela.
- Volumen mensual consumido
- Volumen diario
- Caudal instantáneo.

Ventana estado Hidrante. Contendrá la información relativa a:

- Estado manual / automático.
- Selección Manual / automático.
- Estado válvula abierto / con paso de caudal / sin paso de caudal / cerrado / manual / automático
- Orden manual de abrir / cerrar
- Caudal por válvula ▪ Alarmas.

Ventana Programación riego. Contendrá la información relativa a:

- Programación semanal completa ▪ Selección días de la semana.
- Selección de hasta 4 turnos de riego día.
- Hora de inicio, Hora final y volumen
- Estado de activo / no activo del turno / programa diario.

Ventana Estado remota de control hidrante. Contendrá la información relativa a:

- Nivel de cobertura
- Valor de la tensión de batería.
- Alarmas y eventos generados

Ventana configuración alarmas. Contendrá la información relativa a:

- Configuración alarmas por caudal (muy alto, alto, bajo, muy bajo)
- Configuración alarmas de presión (muy alta, alta, baja, muy baja)

#### **Listado de eventos y Alarmas.**

La lista de alarmas informa al operador de todas las señales que presentan alguno de los siguientes estados:

- Nivel crítico de tensión de batería.
- Válvula abierta con ausencia de pulsos.
- Válvula cerrada y lectura de pulsos.
- Nivel de cobertura bajo.

- Fallo de comunicación.

Una vez que la alarma pasa a estar inactiva desaparece de la lista de alarmas. El reconocimiento de una alarma por parte del operador indica que ha sido atendida. Las alarmas se presentan en una lista cronológica cuyo tamaño se define en la fase de configuración del sistema.

El propósito de la lista de alarmas es proporcionar al usuario la información sobre todas las alarmas registradas por el sistema. Las alarmas se presentan mostrando una línea de texto que describe la misma. El texto de la alarma está formado por una marca de tiempo (Fecha y hora con precisión de segundos), una identificación del objeto -incluyendo su localización- y un texto descriptivo.

#### **Tendencias.**

Las ventanas de tendencia se emplean para mostrar valores de medidas en formato de curva. Una tendencia es un seguimiento temporal de los datos de un proceso.

El formato gráfico se representa mediante un sistema de coordenadas bidimensionales consistentes en un eje X temporal y un eje Y de datos. Las características de la representación gráfica son las siguientes:

- Eje X de tiempo escalado a 24 horas en intervalos de 15 minutos.
- Eje Y de datos escalado en función del tipo de valor a mostrar.
- Posibilidad representación de varias curvas en una misma gráfica.

Las ventanas de tendencia serán accesibles únicamente desde los objetos del sistema que muestren información susceptible de ser representada en formato de curva.

#### ***Archivos históricos e informes de medidas***

Los valores históricos almacenados en la base de datos pueden presentarse en Informes. La herramienta de informes permitirá visualizar la información de una medida o un grupo de medidas de forma gráfica y numérica.

Los informes de medidas son tablas donde se presenta la evolución de medidas a lo largo de períodos de tiempo definidos. Todos los datos de los informes son valores almacenados en la Base de Datos, bien calculados o almacenados en tiempo real.

Los informes de medidas pueden representarse en forma de columnas o curvas. La recogida y cálculos de los datos históricos se realizan por intervalos predefinidos de tiempo.

### ***Informes***

El sistema dispondrá de un generador de informes que permita de forma fácil e intuitiva, hacer una selección de datos por unidad de riego o propietario, seleccionar las fechas entre las que se solicita el informe, fijar la resolución de los datos (horario o diario), elegir el tipo de dato a incluir (presión, volumen, caudal), el tipo de informe (tabla, gráfico 2d) el formato (texto, Word, Excel, HTML, Pdf)

### ***Contadores horarios***

Como se ha explicado anteriormente y se describe en la remota de control de hidrantes, los contadores horarios son un evento más de la remota, pudiendo activarse o no y obligando o no a realizar comunicaciones.

### **3.2.53.3 APLICACIÓN BASE DE DATOS**

Para el almacenaje y la gestión de datos del sistema, se empleará un servidor de base de datos compatible SQL, ejecutándose en el servidor central. En dicho servidor existirán dos bases de datos, una destinada a almacenar los datos históricos provenientes de campo, y otra destinada a la definición y configuración interna del sistema.

Se dotará a dicho servidor de conectividad con las bases de datos del sistema de facturación de la comunidad de regantes.

### ***Funcionalidad de la Base de Datos de Sistema***

Almacén del parcelario de la comunidad de regantes: existirán las tablas necesarias para permitir almacenar lo siguiente:

Información acerca de cada una de las parcelas incluidas en el sistema (entendiendo por ello las parcelas que van a recibir suministro de agua a través de la red hidráulica controlada por las tarjetas de las RTU). Dicha información incluirá la localización de la parcela en la red hidráulica, superficie total de la parcela, unidad de cultivo a la que pertenece, identificación del contador asociado e identificación del titular de dicha parcela a efectos de la comunidad de regantes.

Información acerca de cada uno de los contadores instalados, incluyendo su identificador (número de serie), su marca y modelo, su diámetro y su relación de caudal, así como un histórico de incidencias asociadas a cada contador (revisiones, reparaciones, cambios de localización, etc.).

Información acerca de cada uno de los socios de la comunidad de regantes, incluyendo su nombre y apellidos y DNI.

### ***Funcionalidad de la Base de Datos de Históricos***

- Recogida de históricos: se almacenarán datos históricos de las medidas de volumen y presión de cada parcela recogidas en campo. Dichos datos tendrán una cadencia horaria, para su futura visualización. Se implementarán los mecanismos necesarios para que dichos históricos sean accesibles por el sistema de facturación de la Comunidad de Regantes de manera fácil y cómoda.
- Recogida de alarmas y eventos: se almacenarán todas las alarmas y eventos producidos por las unidades Remotas, para su futura visualización.
- Programación automática de riegos: se proporcionarán las estructuras y mecanismos necesarios para facilitar la creación, modificación y cancelación de los programas de riego automático. El cambio de los datos en estas estructuras conllevará la actualización pertinente en el mapa de memoria almacenado en la base de datos de Sistema y su posterior envío a las unidades remotas

Los programas de riego podrán tener un periodo de vigencia, de manera que se activarán y desactivarán en el día y mes indicado en el momento de creación del programa, siendo este proceso de carácter anual. Esto permitirá, por ejemplo, programar en enero turnos de riego diferentes para cada mes del año.



### ***Interacción entre bases de datos***

Incorporación inicial de los datos de la Comunidad de Regantes a la base de datos: existirá un proceso automático que transformará e incorporará los datos de socios y del parcelario proporcionados por la comunidad (bien en forma de base de datos, bien en formato Excel) a las bases de datos del Sistema, obteniendo de manera rápida una configuración inicial del sistema. Este proceso podrá ser utilizado como parte de un proceso de actualización masiva del censo de la Comunidad, en caso de ser necesario.

Backups: el sistema permitirá la realización de copias de respaldo periódicas de las bases de datos, a razón de un backup completo semanal, y un backup a diario. Dichos backups se guardarán en una máquina distinta al servidor SQL. Esto permitirá, en caso de desastre (rotura del disco duro, picos de tensión), recuperar el estado del sistema con unas pérdidas de datos mínimas.

#### **3.2.53.4 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL ACCESO A LA WEB**

La aplicación WEB deberá desarrollarse y proporcionar el control por sector de los diferentes elementos de la Comunidad de Regantes.

Para agilizar las fases de elaboración de los planes de Riego y permitir una completa información en remoto a regantes y personal de la Comunidad, se propone un sistema dedicado y desatendido que pueda ser accesible desde Internet por cualquier medio.

Para ello se diseñará un portal de acceso pensado para ser accedido principalmente por ordenadores o dispositivos móviles (tablets, etc.) con acceso a Internet. Desde todos estos sistemas se podrá acceder también al portal de acceso para móviles, comentado posteriormente.

Esta aplicación debe permitir al usuario acceder y modificar diferentes parámetros relativos al estado de las válvulas, contadores de riegos, programas semanales, etc. de los diferentes hidrantes sobre los que cada regante en particular tenga permisos de acceso.

A este respecto, existirán varios niveles de acceso a los hidrantes, resumidos en:

- Permisos de lectura: Permite visionar la configuración y estado actuales de sus hidrantes, pero sin poder modificar ninguno de ellos.

- Permisos de escritura: Permite modificar los parámetros de sus hidrantes, pero no ver su estado actual.
- Sin permisos: todos aquellos hidrantes no accesibles por el usuario. No se mostrarán en la aplicación, que únicamente presentará los hidrantes sobre los que el usuario tiene alguno de los dos permisos anteriores.
- Permisos completos: concede al usuario un control total sobre estos hidrantes.

Estos niveles de acceso estarán establecidos a priori por el administrador de la Comunidad de Regantes, de manera que un usuario particular no podrá modificar estos permisos. Si el usuario intenta realizar alguna acción no permitida sobre un hidrante, el sistema le avisará de ello mediante un mensaje de error, no permitiéndole en ningún caso el acceso a cualquier recurso restringido.

En esta aplicación, el usuario puede tomar un subconjunto de todos los hidrantes sobre los que tiene acceso, y con esta selección procederá a realizar todas las acciones que desee, de acuerdo con los permisos de acceso que tenga. Asimismo, dentro de este conjunto de hidrantes seleccionados se escogerá un único hidrante activo, del que podrá extraerse información con un mayor nivel de detalle.

Esto quiere decir que las órdenes que ejecute se efectuarán sobre todos los hidrantes seleccionados por igual. Si por el contrario el usuario elige un único hidrante o actúa sobre el hidrante activo, las órdenes sólo afectarán a éste.

Todos los hidrantes tienen un nombre, asignado bien por el administrador de la Comunidad de Regantes o por aquellos usuarios que dispongan de permisos de escritura sobre cada hidrante en concreto. Este nombre le sirve al usuario para identificar las bocas de riego sobre las que tiene acceso, a fin de facilitarle su reconocimiento y localización, y es independiente del nombre usado en el sistema y sus bases de datos, si el usuario tiene los permisos necesarios para modificar este nombre.

La aplicación dispondrá de al menos las siguientes utilidades y pantallas asociadas.

- Sistema de seguridad de acceso basado en la identificación del usuario mediante nombre y contraseña, de forma que sólo usuarios registrados podrán tener acceso a la misma.
- Selección de conjunto de hidrantes asociado al regante

- Información de hidrantes (estado, alarmas , programas de riego activos.. )
- Cambio a modo manual y ordenes de manuales de apertura – cierre
- Cambio a modo automático, con inhibición de órdenes manuales y activación programas de riego.
- Programación de turnos de riego (al menos 4 al día y durante 1 semana). Con programación por tiempos, por volúmenes o mixta.
- Programación avanzada, que permita copiar una programación definida para el conjunto de hidrantes propios del regante.
- Información de facturación asociada a elementos de la red correspondientes al usuario en cuestión.

- Señal de salida (mA):4...20 mA, 2 hilos
- Protección contra inversiones de polaridad: sí
- Protección contra cortocircuitos: sí
- Resistencia a sobrecargas: sí
- Conexión eléctrica en la sonda: conector M12 de 4 pines, IP68
- Cuerpo: acero inox
- Peso: 58,5 grs
- Dimensiones: diámetro 19x66 mm
- Cable de 1,5m. terminado en conector macho M12 roscado de 4 polos.

### 3.2.53.5 INSTRUMENTACIÓN

#### **SENSOR DE PRESIÓN**

El transmisor de presión deberá cumplir las siguientes características mínimas:

- Rango de medida: 0...16 bar
- Tipo de presión: presión relativa
- Grado de protección IP-67
- Repetibilidad: <0,05%
- Precisión de la señal analógica: <0,5% ▪ Precisión típica: 0.5 % F.E.
- Presión de sobrecarga: 40 bar
- Presión de ruptura: 450 bar
- Resistencia al vacío: -1000 mbar
- Tiempo de respuesta: 1 ms
- Conexión a proceso: rosca G ¼ ▪ Junta de estanqueidad: FKM DIN 3869 ▪

Rangos de temperatura admisibles:

- Medio: -40...+90 °C
- Entorno: -40...+90 °C
- Almacenamiento: -40...+100°C
- Alimentación (Vdc): 8,5 ...36 Vcc

#### **DETECTOR DE APERTURA DE LA PUERTA DE LA ARQUETA**

El detector de apertura de la tapa de la arqueta del hidrante deberá cumplir las siguientes características mínimas:

- Salida mediante contacto normalmente cerrado.

Detector cilíndrico roscado con ampolla reed con grado de protección IP-55 ▪

Características del sensor reed:

o Un contacto conmutado.- Potencia máxima de 5 W. o Corriente de trabajo: 0,25 A a corriente continua. o Tensión máxima: 175 VDC. o Resistencia de contacto: 0,1 Ω. o Capacidad típica: 1 pF. o Frecuencia de conmutación: 100 Hz. o Temperatura de trabajo: -40 °C a 125 °C o Activación del relé a un mínimo de 2 cm de distancia respecto al imán.

Imán plasto-laminado rectangular, de 50 x 15 x 6 mm con una cara adhesiva para colocarlo en la chapa metálica de la arqueta del hidrante.

Sujeción del sensor mediante escuadra de acero inoxidable

Salida del sensor reed mediante cable de 3 x 0,5 de sección, acabado en un conector estanco M12 macho roscado con una longitud mínima de 2,2 metros.

### ***MÁSTIL Y ANTENA ONMIDIRECCIONAL***

En las casetas donde el nivel de cobertura de datos GPRS no sea suficientes, se instalará la antena en el exterior, en un mástil.

El mástil para la instalación de la antena es de tubo galvanizado 1,5" de diámetro y 3 m. de altura.

La antena será onmidireccional 2G/GPRS con conector incluido, 4m. de cable coaxial, y soporte para su colocación sobre mástil.

#### **3.2.54 OTROS MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE CAPÍTULO.**

Los materiales cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que los mencionados documentos sean aplicables. Serán también de aplicación las Normas e Instrucciones que determine el Ingeniero Director de la Dirección de las obras. La utilización de estos materiales tendrá que estar autorizada por el Ingeniero Director.

#### **3.2.55 DISCORDANCIA ENTRE PROMOTOR Y CONTRATA CON RESPECTO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, habiéndose realizado previamente las pruebas y ensayos previstos en este Pliego y en el Plan de Control de Calidad aprobado al inicio de las obras.



## **4 CONDICIONES TÉCNICAS PARA EJECUCIÓN DE OBRAS**

### **4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **4.1.1 TRABAJOS PREVIOS. PREPARACIÓN DEL REPLANTEO**

Se realizará la limpieza y desbroce del área de actuación, explanándose primeramente si fuese necesario por medio de excavaciones y rellenos, terraplenes, etc, procediendo a continuación al replanteo general de la obra, según los planos del proyecto.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante. Podrá, el Ingeniero Director, ejecutar por sí, u ordenar cuantos replanteos parciales estime necesarios durante el periodo de construcción y en sus diferentes fases, para que las obras se hagan con arreglo al proyecto general y a los parciales.

Serán de cuenta del Contratista, todos los gastos que se originen en los trabajos previos, es decir, en la limpieza, desbroce, explanación, carga, transporte y retirada de material, y todos aquellos necesarios al practicar la comprobación del replanteo, así como los replanteos y reconocimientos. El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno, como consecuencia del replanteo, estando obligado además a su custodia y reposición.

#### **4.1.2 LIMPIEZA Y DESBROCE. ELIMINACIÓN DE LA CAPA DE TIERRA VEGETAL**

La limpieza y desbroce del terreno consiste en extraer de las zonas que se indiquen, árboles, madera caída, restos de troncos o raíces, plantas, cañas, basuras, o cualquier otro material inservible o perjudicial a juicio del D.O. Incluye la carga y el transporte de todo este material cuantas veces sea necesario, bien a vertedero o bien a zona de acopio para su posterior utilización en la reposición a las condiciones iniciales, los cánones y alquileres pertinentes, así como el mantenimiento y arreglo final de la zona indicada, y la realización y mantenimiento de accesos y regado de viales para minimizar la existencia de polvo.

La tierra orgánica y cualquier material de la naturaleza vegetal, se alejarán del área de ocupación a la distancia que señale el Director de las obras.

El espesor de la capa de tierra a eliminar será el que figure en el Proyecto, pudiendo el Director de las obras variar dicho espesor hasta la profundidad que estime necesario.

Las operaciones de desbroce y limpieza se realizarán con las precauciones necesarias para conseguir unas buenas condiciones de seguridad, evitando daños en las construcciones existentes, y de acuerdo a lo que disponga el D.O, quién designará y señalará aquellos elementos que se tengan que conservar intactos.

Esta operación se habrá de efectuar antes de empezar los trabajos de excavación o terraplenado de cualquier clase, siempre y cuando estén previsto o autorizados por la Dirección de Obra.

El desbroce incluirá la extracción de partículas hasta una profundidad mínima de 30 cm y transporte a vertedero o lugar de acopio de la tierra vegetal designado por el D.O.

El desbroce también incluirá la restitución de la tierra vegetal en las zonas en qué se haya retirado esta y no se ocupen definitivamente, teniendo en cuenta que se tiene que realizar con las condiciones de ejecución adecuadas por el cultivo. La restitución no será objeto de abono adicional a los trabajos de excavación y rellenos previstos.

Estos trabajos se realizarán de manera que no ocasionen molestias a los propietarios de las zonas próximas a las obras.

Los árboles que el Ingeniero Director designe o marque, se conservarán intactos.

Del terreno natural sobre el que se haya de asentar la obra, se eliminarán todos los troncos o raíces de cualquier diámetro, sea con medios manuales o mecánicos, de tal forma que no quede ningún resto a menos de 50 cm de profundidad por debajo de la superficie natural.

En caso de encontrarse o detectarse durante la ejecución de estos trabajos previos, arquetas, cañerías o cualquiera otro elemento que se tenga que conservar y/o haya de ser objeto de reposición posterior, estos habrán de ser apropiadamente señalizados para garantizar su posterior reposición. Los costes de esta señalización serán cargo del contratista.

Los restos de todo tipo de material que se tengan que transportar a vertedero no habrán de ser utilizados para tapados o terraplenados, se habrán de cargar y transportar inmediatamente a vertedero, sin que se permita el hacinamiento a la obra de los mencionados restos.

### 4.1.3 EXCAVACIÓN

#### 4.1.3.1 EXCAVACIONES EN GENERAL

La excavación a cielo abierto consiste en las operaciones necesarias, para excavar, remover, evacuar y nivelar los materiales de la zona comprendida entre el terreno natural, y el representado medido por diferencia entre los perfiles teóricos del terreno original y los perfiles teóricos de las excavaciones según los planos, siempre y cuando no sean consideradas como excavaciones de pozos o zanjas.

En este trabajo queda incluida la carga y el transporte de los materiales excavados hasta su lugar de empleo o de descarga, terraplenes, acopios, caballeros, vertederos, etc.

La excavación se ajustará a las dimensiones y cotas indicadas en los planos con las excepciones, que se indican más adelante, e incluirá, salvo que lo indiquen los planos, el vaciado de zanjas para servicios generales hasta la conexión con dichos servicios, y todos los trabajos incidentales y anejos.

Si los firmes adecuados se encuentran a cotas distintas a las indicadas en los planos, el Ingeniero Director de la Obra podrá ordenar por escrito que la excavación se lleve por encima o por debajo de las mismas. El material excavado que sea adecuado y necesario para los rellenos, se aplicará por separado, de la forma que ordene el Director.

No se entenderá como excavación en pozos y zanjas la excavación con un ancho que permita el trabajo de maquinaria pesada en sus adentros, considerándose una anchura máxima de 8,5 m a partir de la cual se considerará como excavación a cielo abierto.

Únicamente el Director de las Obras, en cada caso, podrá determinar la categoría en la que deben estar comprendidas las excavaciones, de acuerdo las siguientes especificaciones:

- Excavación en todo tipo de terrenos
- Excavación en terrenos de consistencia en roca
- Excavación en terrenos de consistencia normal

No se podrá realizar ningún tipo de excavación hasta que no se hayan tomado las referencias topográficas precisas por tal de confeccionar los perfiles del terreno original.

Las excavaciones se ejecutarán de forma que la superficie acabada sea análoga a la considerada a los planos.

El contratista deberá comunicar con dos semanas de antelación al D.O el comienzo el comienzo de cualquier excavación y el sistema de ejecución previsto para obtener la aprobación del mismo.

En la obra no deberá existir más de 1 km de zanja abierta, debiéndose solapar los trabajos de apertura de zanjas con los de rellenos, instalación y pruebas. El Ingeniero Director podrá delimitar la longitud de zanja abierta, aumentando o disminuyendo la cifra de referencia según estime oportuno, anteponiendo los intereses de seguridad en la obra y calidad en la ejecución de los trabajos por delante de la de producción y certificación.

En suelos malos (fangos), deberá profundizarse la excavación sustituyendo el terreno de mala calidad esta encontrar terreno estable, por material de aportación adecuado debidamente compactado (PN>95 %).

Las superficies vistas, como taludes, cunetas, etc., habrán de tener una forma sensiblemente plana, refinándose cuántas veces sean necesarias hasta conseguirlo.

Mientras se realicen las diversas etapas de construcción, y hasta el tapado definitivo de las excavaciones, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y estabilidad, realizando el sistema de evacuación de agua más conveniente a juicio del D.O (zanjas drenantes, well- points, etc.) y utilizando los medios auxiliares necesarios (grupos electrógenos, bombes, mangueras flexibles, etc.) hasta que la presencia de agua no perjudique las unidades de obra a realizar.

Cuando el nivel freático se encuentre por encima de la línea de excavación, se tendrá especial cuidado tanto en la elección y en la intensidad de los sistemas de evacuación de agua, así como en los medios auxiliares necesarios.

Durante la ejecución de desmontes se preverá la salida de aguas aluviales para que no se almacenen en la zona excavada.

Todos los saneamientos habrán de estar documentados por el Contratista al D.O, que los contrastará, verificará y aprobará.

En los desmontes en roca, las voladuras se realizarán teniendo en cuenta los criterios fijados por el D.O, que podrá escoger la técnica más adecuada para conseguir una superficie libre, plana y la menos fracturada posible.

Los materiales sobrantes de la excavación se transportarán a vertedero que deberá ser autorizado por el D.O o al lugar de acopio para su posterior utilización. Este transporte a vertedero tendrá que ser inmediato en el caso de barros, roca y tierras no aprobadas expresamente por el D.O, puesto que únicamente se permitirá el acopio en obra de los suelos que puedan ser utilizables para rellenos posteriores.

El Contratista tiene la obligación de excavar y retirar al lugar de acopio o vertedero todos los productos derivados de desprendimientos, rupturas, etc.

El Contratista tomará las medidas adecuadas encaminadas a no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial se habrán de adoptar las precauciones necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Inestabilidad de taludes en roca debido a voladuras inadecuadas, desmoronamientos producidos por el derrumbamiento del pie de la excavación, erosiones locales y desprendimientos debidos a un drenaje defectuoso de la obra o presencia de barros en el terreno.
- No se rechazará ningún material excavado si a juicio del D.O puede emplearse en otras unidades de obra.

#### 4.1.3.2 EXCAVACIÓN EN TODO TIPO DE TERRENOS

Comprende la excavación en todo tipo de terrenos: terreno blando areniscas, margas ripables, barros, roca etc; que se ejecute mediante todo tipo de medios mecánicos como martillo picador y/o tractores de cadenas de potencia superior a 400 HP equipados con ripper de 1 diente, retroexcavadoras pesadas y retroexcavadoras ligeras.

En los tramos de excavación en terrenos con consistencia dura si en el Proyecto no hay prevista la construcción de una explanación mejorada, se excavarán, como mínimo 20 cm más que los fijados como cota de la explanación, rellenándose este exceso de excavación con material idóneo que se compactará y perfilará de acuerdo con las normas que posteriormente se indican para el plano de fundación.

Cuando la naturaleza, consistencia y humedad del terreno no hagan presumir la posibilidad de desmoronamientos, corrimientos o hundimientos, se deberá a su tiempo armar, apuntalar o entibar las excavaciones de toda clase, a cielo abierto o en zanja.

La inclinación de los taludes en las excavaciones, será la que pida la naturaleza del terreno, siendo la Empresa constructora responsable de los posibles daños a personas o cosas, y estará obligada a retirar el material derribado y a reparar las obras.

La Empresa constructora deberá proceder, por todos los medios posibles, a defender las excavaciones de la penetración de aguas superficiales o freáticas, manteniéndolas libres de este elemento mediante los oportunos desagües o achicamiento.

La excavación incluye, sin ser objeto de abono aparte, la ejecución de una pista paralela a la zanja de la tubería de anchura suficiente para la ejecución de todos los trabajos posteriores y paso y circulación de los medios y maquinarias adecuados para estos trabajos. Esta excavación también incluye la retirada de tierra vegetal y vegetación arbustiva. Los movimientos de tierra de la ejecución de esta pista no se pagarán al contratista, sino que su ejecución se encuentra incluida en el precio de excavación de la zanja. Solo se medirá a efectos de liquidación los movimientos de tierras correspondientes exclusivamente a la excavación de la zanja de la tubería.

La excavación y el camino se ejecutará según los esquemas de secciones tipo recogidos en el documento planos para estas tuberías, y de secciones del camino recogidas en el mismo documento.

La excavación incluye, sin ser objeto de abono aparte, la carga y el transporte hasta punto de acopio, reutilización o vertido, incluidos los cánones y gestiones oportunas, así como de cualquier otra índole. Además de los apartes de riegos periódicos durante la ejecución para la minimización de la emisión de polvo.

#### 4.1.3.3 EXCAVACIONES EN ZONAS DE DESMONTE

Una vez terminados los trabajos previos e inspeccionados y admitidos éstos por el Director de las obras, los trabajos de excavación se realizarán ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás datos que figuran en el Proyecto.



Los taludes tendrán la inclinación prevista en el Proyecto, con el fin de impedir corrimientos o derrumbamientos de tierra; no obstante, podrán ser modificados por el Director de las obras, siempre que éste lo juzgue necesario de acuerdo con la naturaleza del terreno.

Para garantizar el saneamiento de las zonas en desmonte, el Contratista deberá abrir las zanjas y cunetas necesarias tan pronto se haya terminado la excavación.

Las tierras procedentes de las excavaciones que, a juicio del Director de las obras, no se consideren adecuadas para la construcción de terraplenes o para otro empleo, deberán alejarse del área de ocupación del camino, depositándolas en zonas de caballero que el Contratista deberá procurarse por su cuenta y que deberá escoger de modo que no dañe propiedades públicas o privadas. Cuando esto se incumpla, el Director de las obras podrá disponer el alejamiento de las tierras, siendo todos los gastos que se ocasionen con cargo al Contratista.

#### 4.1.3.4 EXCAVACIONES EN CANTERAS DE PRÉSTAMO

El contratista comunicará al Director de las obras, con suficiente antelación, la apertura de las canteras de préstamo, con objeto de que se puedan medir sus dimensiones sobre el terreno natural y realizar los debidos ensayos antes de dar su aprobación.

Las zonas de préstamo de materiales para la construcción de los terraplenes, deberán ser previamente desprovistas de la cubierta vegetal y de la capa de suelo que contenga una producción de materia orgánica superior al 0,5 % en peso del suelo seco y de todos aquellos elementos perjudiciales que se quieran evitar en la explanación del camino.

Cuando durante la explotación de la cantera aparecieran materiales no idóneos, dichos materiales deberán dejar de extraerse.

Para evitar la extracción del material con humedad superior a la óptima de compactación, se procederá al drenaje de las aguas superficiales y freáticas por medio de una adecuada red de zanjas de saneamiento, la cual se mantendrá continuamente en perfecta eficiencia hasta la terminación de los trabajos. El material que, a pesar de estas medidas, presentase un grado de humedad superior al prescrito, deberá dejarse secar durante el tiempo necesario, a dar una labor de arado en la superficie para acelerar el secado.

Los desmontes se realizarán de forma que los taludes queden con la inclinación que señale el Director de las obras, a fin de impedir corrimientos o derrumbes de tierra.

Una vez terminada su explotación, las canteras de préstamo deberán quedar en buenas condiciones de aspecto, drenaje, circulación y seguridad, sin zonas encharcadas ni taludes inestables.

#### 4.1.3.5 EXCAVACIONES EN POZOS, CIMENTACIONES Y ZANJAS

La excavación en pozos, cimentaciones y zanjas consiste en las operaciones necesarias, para excavar, remover, evacuar y nivelar los materiales de la zona comprendida entre el terreno y el volumen limitado por la obra, según los planos, siempre y cuando no sean consideradas como excavaciones a cielo abierto. En caso de que se presente cualquiera duda en referencia a la clasificación de un tipo u otro de excavación, el D.O decidirá la tipología de la misma.

El Contratista deberá notificar, con suficiente antelación, al Director de las obras, el comienzo de la excavación a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno natural.

Cuando en un tramo estén previstas tres o más tuberías, se deberá plantear la realización de dos zanjas, separadas entre si 5 metros a contar desde el borde exterior de la tubería, estando encajadas en todo momento dentro del ancho previsto en las afecciones del proyecto.

Cuando existan dos zanjas en paralelo, debido a la existencia de tres o más tuberías, deberán replantearse y ejecutarse considerando que las dos de mayor diámetro irán en una misma zanja, y la tercera y sucesivas en otra zanja paralela e independiente.

En la obra no deberá existir más de 1 km de zanja abierta, debiéndose solapar los trabajos de apertura de zanjas con los de rellenos, instalación y pruebas. El Ingeniero Director podrá delimitar la longitud de zanja abierta, aumentando o disminuyendo la cifra de referencia según estime oportuno, anteponiendo los intereses de seguridad en la obra y calidad en la ejecución de los trabajos por delante de la de producción y certificación.

Las zanjas se efectuarán con las dimensiones indicadas en el Proyecto; no obstante, el Director de las obras podrá modificar tales dimensiones si las condiciones del terreno así lo exigen.

Siempre que la profundidad de la zanja, la disposición de ésta o la naturaleza de las tierras así lo exigieran, el Contratista quedará obligado a efectuar las excavaciones en zanja con entibaciones, aunque en el Proyecto no se hubiera previsto ésta.

Cuando aparezca agua en las zanjas, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre hormigones recién colocados en cimentaciones, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión en la excavación refinada.

No se podrán interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización del Ingeniero Director, siendo en cualquier caso de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación.

Las zanjas guardarán las alineaciones previstas en los replanteos, con la rasante uniforme. Si al excavar hasta la línea necesaria, quedan al descubierto piedras, rocas, etc. será necesario excavar hasta un nivel tal que no quede ningún sobresaliente rocoso en el espacio ocupado por el material de asiento de las tuberías. Esta sobreexcavación se rellenará con material seleccionado compactado en tongadas de 5 cm hasta conseguir la rasante inicial prevista.

El material procedente de la excavación, caso de utilización posterior en rellenos se apilará lo suficientemente alejado de los bordes de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que los desprendimientos puedan poner en peligro a los trabajadores.

Al realizar la excavación atravesando terreno de labor agrícola se apartarán los primeros 30 cm de tierra vegetal fuera de la zona de tránsito de maquinaria, acopios y apilado de materiales procedentes de la excavación, de modo que al tapar la zanja se pueda rellenar la parte superior con la tierra vegetal.

En caso de suelos de tipo granular, el tubo podrá apoyarse directamente sobre el fondo previamente modelado en forma de cuna o simplemente perfilado y compactado si lo autoriza el D.O. En el caso de instalar una tubería acampanada deberá de realizarse una sobre excavación en la ubicación de la campana o manguito para permitir que toda tubería se apoye sobre el terreno.

En el caso que se trate de zanja para colocación de tubería de acero se deberán realizar unos nichos situados en el lugar de la unión entre tubos, la sobre excavación del nicho tendrá una profundidad suficiente, para que el soldador pueda realizar una soldadura exterior en perfectas condiciones. Podrá evitarse la sobre excavación en las localizaciones que el D.O designe si la tubería se suelda a pie de zanja.

Siempre que sea posible se excavarán las zanjas en sentido ascendente de la pendiente para dar salida a las aguas por el punto más bajo. El contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar que las aguas superficiales inunden las zanjas abiertas.

Si la tubería discurre por una media ladera de acusada pendiente se realizará la construcción de una cuneta de recogida de aguas, siempre se preverá la salida de aguas pluviales para que no se almacenen a la zona excavada.

Cuando el fondo de la zanja quede irregular, por presencia de piedras, restos de cimentaciones, etc, será necesario realizar una sobre excavación por debajo de la rasante de unos 15 a 30 cm para su posterior relleno.

Los productos de la excavación aprovechables para el relleno posterior de la zanja deben depositarse en caballeros situados a un solo lado de la zanja, dejando una banquetta del ancho necesario para evitar su caída, con un mínimo de 60 cm o 1 metro.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la excavación deberán eliminarse al menos que el contratista prefiera triturarlos al tamaño que el D.O le ordene.

En caso de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias en los que las zanjas vayan a estar abiertas durante un plazo en el que su rasante puede deteriorarse, deben dejarse sin excavar unos veinte cm sobre dicha rasante, ejecutándose éstos poco antes del montaje de la tubería.

Queda en libertad el Contratista para emplear los medios y procedimientos que juzgue preferibles al realizar las excavaciones de las obras con tal que ésta pueda verificarse en la forma prevista en este artículo y en los demás documentos del presente Proyecto y se pueda llevar a cabo dentro de un plazo razonable, en armonía con el total fijado por la obra, sin que se entienda que dicho Contratista se vea obligado a emplear los mismos medios que se proponga emplear fuesen distintos, o no estuviesen previstos, siempre habrán de merecer la aprobación del Ingeniero Director de las obras.

#### Entibación

Se instalará la entibación, incluyendo tablestacados que se necesiten, con el fin de proteger los taludes de la excavación, pavimento e instalaciones adyacentes. La decisión final

referente a las necesidades de entibación será la que adopte el Director de la Obra. La entibación se colocará de modo que no obstaculice la construcción de nueva obra.

La excavación incluye, si fuera necesario y sin ser objeto de abono aparte, la carga y el transporte hasta punto de acopio, reutilización o vertido, incluidos los cánones y gestiones oportunas, así como de cualquier otra índole, así como la entibación, drenajes, nichos y demás trabajos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos atendiendo a criterios de seguridad, calidad y medioambiente.

#### 4.1.3.6 EXCAVACIONES EN TERRENOS SATURADOS, CONSISTENCIA FLUIDA

La Excavación de terrenos limosos y/o arcillosos saturados, de consistencia fluida o fangosa, que den lugar a blandones, consiste en las operaciones necesarias, para excavar, remover, evacuar y nivelar los materiales de la zona comprendida entre la rasante de la zanja definida y aprobada y el terreno estable, de forma que permita conformar un apoyo estable para las tuberías rígidas a base de relleno con material pétreo tipo bolos. En caso de que se presente cualquiera duda en referencia a la clasificación de un tipo u otro de excavación, el D.O decidirá la tipología de la misma.

Quedarán englobados en este tipo de excavación, los trabajos en zanjas en zonas de blandones, con presencia de terrenos limosos y/o arcillosos saturados, de consistencia fluida o fangosa (humedad natural igual o superior al límite líquido menos 2 puntos).

Como parte de la excavación quedarán incluidos todos los trabajos necesarios, es decir, excavación, agotamiento de niveles freáticos, carga, transporte y extendido en acopio intermedio para desecación y, carga y transporte y puesta en obra para reutilización del material o traslado a vertedero o punto de vertido, también incluye canon de vertido y operaciones de reperfilado y cajeo.

El uso u justificación de esta unidad de obra queda restringido a la autorización formal del Ingeniero Director, no siendo objeto de reclamación alguna si su uso no ha sido autorizado de forma específica por el Ingeniero Director.

#### 4.1.3.7 TERRAPLENES

El agua incorporada en el momento de la compactación de las tierras no superará en más de un diez por ciento (10 %) la definida como óptima en el ensayo Proctor Normal, al menos que así lo ordene el Director de Obra.

Cuando la humedad de las tierras supere la óptima Proctor, podrá reducirse el contenido de agua de la tierra mediante una mezcla de materiales secos o sustancias higroscópicas adecuadas, como por ejemplo la cal viva, si bien se tendrá que tener la autorización del Director de Obra, quien en función de las características de la tierra y su contenido de humedad determinará la dosificación del material a añadir y el procedimiento a emplear.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

1. Compra o alquiler de préstamos; permisos, licencias y cánones de los préstamos; limpieza, desbroce y retirada de la tierra vegetal de los préstamos; selección de los materiales de préstamo y condicionamiento final de este con la restitución de la tierra vegetal y los servicios afectados.
2. Excavación de los sitios de préstamo.
3. Transporte desde los sitios de préstamo hasta el sitio de utilización.
4. Extendida de la tongada
5. Humectación o desecación de la tongada.
6. Compactación de la tongada hasta el grado exigido.
7. Alisada de las superficies exteriores y refinado de las superficies vistas.

Estas tres últimas, se reiterarán cuántas veces sean necesarias.

En caso de que el material procedente de las excavaciones cumpla las condiciones que se señalan más adelante, las tres primeras operaciones no se considerarán.

Los rellenos y terraplenes se ejecutarán de forma que la superficie acabada sea análoga a la considerada a los planos.

Las superficies vistas habrán de tener una forma sensiblemente plana, refinándose cuántas veces sean necesarias hasta conseguirlo.



#### PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

El grado de compactación del terreno original será igual al exigido por el cimiento del terraplén.

Las zonas de ensanche o recrecido de terraplenes se prepararán según las directrices señaladas por el Director de Obra.

El Director de Obra fijará la utilización de estos materiales provenientes de las excavaciones, según el cumplimiento de las condiciones exigidas para la zona de terraplén que se trate.

Si sobre el terreno encima el cual se ha de asentar el relleno existen corrientes de agua superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas fuera del área dónde se tenga que realizar el relleno antes de empezar su ejecución. Estas obras se ejecutarán de acuerdo a las instrucciones del Director de Obra.

Los terraplenes a media pendiente se escalonarán obligatoriamente mediante la excavación que el Director de Obra considere más adecuada por su perfecta estabilidad.

#### PREPARACIÓN DE TONGADAS

Preparada la cimentación del terraplén o relleno, se procederá a la construcción del mismo empleando materiales que cumplan las especificaciones exigidas anteriormente, extendiéndolos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas. El espesor será el adecuado para que con los medios empleados se obtenga el grado de compactación exigido.

Los materiales de cada tongada tendrán características uniformes, de lo contrario se mezclarán para conseguirlo.

Cuando se tengan que garantizar las funciones de impermeabilidad de los terraplenes o rellenos, el espesor de las tongadas no será superior a veinticinco (25) centímetros.

Se tomarán medidas por garantizar la ligadura entre las diferentes capas (escarificados, pata de cabra, etc.).

A menos que se indique lo contrario el D. O, los equipos de transporte y tendido de tierra circularán por toda la anchura de la capa.

En caso de que una tongada presente una humedad excesiva no se autorizará el tendido de la siguiente hasta que se haya corregido la anterior.

#### HUMECTACIÓN Y DESECACIÓN

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si procede. El grado de humedad óptimo se obtendrá a partir de los resultados de los ensayos que se realicen en obra y en función de la maquinaria que se haya de utilizar.

En caso de que se haya de añadir agua, esta operación se realizará de manera que la humedad de los materiales sea uniforme.

Cuando la humedad de los materiales sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, como la desecación por labrado, la añadidura de material seco o de otros, hasta conseguir la humedad óptima del material.

#### COMPACTACIÓN DE LAS TONGADAS

Conseguida la humedad correcta, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

La densidad mínima exigida no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

En las zonas que señale el Director de Obra, la compactación habrá de alcanzar el cien por ciento (100%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo.

Los medios y sistema de compactación habrán de ser propuestos por el Contratista al Director de Obra, quién los podrá aprobar o modificar, tanto en tipo, número y metodología de trabajo si así lo cree adecuado.

Si exige el D.O, se realizarán terraplenes o rellenos de prueba hasta contrastar y fijar los medios y el sistema de compactación a emplear.

A menos que el Director de Obra fije el contrario, en caso alguno se eximirá al Contratista del cumplimiento de las compactaciones exigidas en este Pliego.

Tanto los medios como el sistema de compactación habrán de ajustarse a las condiciones reales de ejecución, teniendo especial cuidado en la compactación del trasdós de las obras de

fábrica y piezas prefabricadas que no tienen que sufrir ni esfuerzos ni deformaciones perjudiciales.

En las zonas que por sus dimensiones, pendientes o proximidades a las obras de fábrica no se pueda emplear el equipo que normalmente se está utilizando para la compactación de los terraplenes o rellenos, se compactarán con los medios adecuados, de forma que las densidades que se consigan, no sean inferiores a las exigidas en este caso, o en su defecto, al resto del terraplén o relleno.

#### LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura sea superior a dos grados centígrados (2° C).

Por encima de las capas en ejecución se prohíbe el paso de todo tipo de tráfico hasta que no se haya completado su compactación. Si esto no se factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar por encima de estas capas se distribuirá de forma que no se produzcan roderas en su superficie. El Contratista será responsable de los daños originados, teniendo que proceder, a su cargo, a la reparación de estas según las indicaciones del Director de Obra.

#### 4.1.3.8 CONTROL DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de los ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que estas cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada 5.000 m<sup>3</sup> o fracción de tierra empleada:

- Un ensayo de control de humedad.
- Un ensayo granulométrico.
- Un ensayo de los Límites de Atterberg.

Por cada 1.000 m<sup>3</sup>. ó fracción de cada estrato compactado:

- Un ensayo de compactación modificado.
- Un ensayo de densidad y humedad "in situ".

#### 4.1.4 TALUDES

Durante la excavación se realizarán los taludes de conformidad con las dimensiones y pendientes señaladas en el Proyecto.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno, debiéndose cuidar especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. Deberá evitarse que en la cara interior del embalse queden elementos punzantes (cantos rodados, guijarros...) que puedan punzonar el recubrimiento con geomembrana.

Los fondos y coronaciones de los taludes, excepto en desmontes de roca, se redondearán ajustándose a las instrucciones que se reciban del Director de las obras. Las monteras de tierra, sobre masas de roca, se redondearán por encima de éstas.

En afloramientos rocosos y en zonas que a juicio del Director de las obras sea necesario, se extenderá una capa de arena limosa para regularizar el talud y tapar cualquier elemento que pueda producir el punzonamiento de la geomembrana.

En el caso de que las condiciones del terreno no puedan mantenerse los taludes indicados en el Proyecto, el Director de las obras fijará el talud que debe adoptarse, e incluso podrá ordenar la construcción de un muro de contención.

En el caso de que lo ordene el Director de las obras, se realizará una hidrosiembra en los taludes que se consideren amenazados por la erosión, utilizando, tanto los métodos de siembra, como las especies que hayan sido ordenadas.

#### 4.1.5 RELLENOS DE ZANJAS Y LOCALIZADOS

El material de relleno seleccionado y ordinario de zanjas cumplirá lo especificado en este Pliego.

Una vez colocada la tubería en zanja con todos sus anclajes y autorizado el Contratista por el Ingeniero Director de las Obras, se procederá al relleno de las zanjas. Este relleno se efectuará por tongadas compactadas con equipo idóneo con un grado del 90 % del Proctor Normal para rellenos ordinarios y 95 % Proctor Normal, para relleno seleccionado, teniendo especial cuidado en no alcanzar ni dañar la tubería instalada. Una vez rellenada la zanja se verterá la tierra vegetal acopiada en la excavación formando un cordón alomado. Al realizar el relleno se pondrá especial cuidado para afectar las obras realizadas.

No se rellenarán las zanjas en tiempo de grandes heladas, o con material helado o saturado.

Todos los rellenos de zanjas y localizados cumplirán lo establecido en el Art. 332 del PG-3/75.

Los ensayos a realizar serán los fijados por la Dirección de obra, de acuerdo con lo especificado en este Pliego.

#### **4.1.6 ASIENTO DE TUBERIAS**

Comprobada la compactación y rasante del lecho de la zanja, se procederá al extendido de la cama sobre la que se asientan las tuberías y se rasanteará perfectamente de forma manual, dándole la pendiente longitudinal indicada en los planos.

#### **4.1.7 DEMOLICIONES**

La demolición de las construcciones que sea necesario hacer desaparecer para llevar a término la ejecución de la obra y que incluye también la retirada de los materiales demolidos, se hará con los medios auxiliares adecuados, autorizados por el Ingeniero Director.

Los materiales de demolición utilizables (los indicados por el Ingeniero Director), quedarán como propiedad de la Administración.

Se tomarán las precauciones precisas para conseguir una ejecución segura y para evitar daños de acuerdo con lo que disponga el Ingeniero Director, que designará y marcará los elementos a conservar.

Los trabajos se harán de manera que ocasionen las molestias mínimas a los residentes y por ello los productos de demolición se retirarán al vertedero nada más producirse. Los que se vayan a utilizar en la obra se limpiarán y transportarán a los lugares indicados por el Ingeniero Director.

#### **4.1.8 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS POR EMPUJE HIDRÁULICO**

##### **4.1.8.1 EXCAVACIONES CON HINCAS**

Estos trabajos consistirán en las excavaciones para la ubicación de la tubería, se realizarán mediante un equipo de perforación horizontal con tuneladora con émbolos hidráulicos para el empuje de los tubos.

Se iniciarán las obras de excavación ajustándose a las alineaciones, pendientes y dimensiones que figuran en los planos y a lo que sobre el particular ordene la Dirección de Obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización de la citada Dirección.

Las tierras procedentes de la excavación se extraerán al exterior mediante vagonetas accionadas por cabrestantes hidráulicos. Posteriormente se cargarán desde acopio y se transportarán a vertedero.

##### **4.1.8.2 POZOS DE TRABAJO**

El pozo de trabajo deberá de ser calculado en base a los esfuerzos máximos a obtener en la columna de Hinca. Los pozos de hinca tendrán las dimensiones adecuadas para llevar a cabo las operaciones de forma satisfactoria y su emplazamiento se elegirá de manera que no interfiera con el tráfico rodado.

El muro de reacción será perpendicular a los ejes de la Hinca.

El muro de ataque deberá de disponer de pasamuros para permitir el paso de los tubos, siendo la cota inferior de dicho pasamuros la misma de la generatriz inferior y exterior de los tubos en su punto de arranque, siempre y cuando no sea precisa la instalación de junta tórica.

En la generatriz superior exterior de los citados tubos, habrá una holgura entre estos y el pasamuros\_no inferior a 30 mm. ni superior a 60 mm., siendo la resultante entre tubo y pasamuros\_dos círculos excéntricos.



La solera deberá de ser nivelada según la pendiente definida en la rasante de la Hinca. Dicha solera tendrá en su parte posterior, correspondiente al muro de reacción y en los ángulos que forma éste con los muros laterales, dos arquetas de 0,50 m. de profundidad capaces de alojar bombas de achique.

El hormigonado de los muros que componen el pozo de trabajo, se ejecutará ente el terreno natural que resulte de la excavación necesaria y el encofrado correspondiente a cara vista, en ningún caso el muro de reacción se encofrará a dos caras.

#### 4.1.8.3 COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA

La ejecución de la hinca se realizará en sentido ascendente de la conducción, a partir de pozo de ataque mediante sistema de empuje hidráulico que transmita las reacciones al muro de empuje.

La tubería deberá ser empujada a medida que la excavación avanza. de forma que ésta no podrá progresar en ningún momento por delante de la sección de ataque. El sistema de excavación podrá ser manual o mecánico, ajustándose en cada caso a las necesidades impuestas por el propio terreno.

En ningún caso se permitirá la sobreexcavación perimetral mayor que la sección del escudo de corte en su punto de contacto con el frente de ataque.

Se podrán utilizar cuantas estaciones intermedias resulten necesarias o cuando las fuerzas o rozamiento u otras causas, pudieran obligar a realizar esfuerzos de empuje excesivamente elevados.

Las fuerzas de empuje se aplican a la tubería mediante un anillo (Aro de Empuje) que sea lo suficiente rígido para garantizar una distribución uniforme de presiones.

Así mismo, se colocará un material elástico entre la tubería y dicho anillo, en las estaciones intermedias, así como entre las superficies de contacto de cada unión de tuberías a fin de distribuir la presión ejercida por los sistemas de hinca a lo largo del perímetro de la tubería, evitando la aparición de puntos de concentración de tensiones. Dicho material elástico se dispondrá a lo largo de toda la circunferencia, con un espesor mínimo de 15 mm.

Se podrá inyectar ocasionalmente bentonita a presión entre la tubería y el terreno, a fin de lubricar la superficie de contacto y facilitar las operaciones de hinca. Una vez finalizadas

dichas operaciones se inyectará mortero de cemento y arena para consolidar cualquier hueco que pudiese existir entre tubo y terreno

La presión, volumen y composición de los materiales a inyectar deberán ser limitados con objeto de evitar posibles daños o desplazamientos de tuberías.

Si la tubería tiene que ser instalada bajo el nivel freático, deberá rebajarse éste previamente.

#### TOLERANCIAS ADMISIBLES

Los valores límites deben tener en cuenta la funcionalidad de la conducción. Se establecen los siguientes intervalos de tolerancia:

- Desviación máxima admisible respecto a las alineaciones del Proyecto en plano vertical: +/- 60 mm.
- Desviación máxima admisible respecto a las alineaciones del Proyecto en plano horizontal: +/- 200 mm.

#### 4.1.9 CIMENTACIÓN

##### 4.1.9.1 ZAPATAS, ENCEPADOS Y LOSAS DE CIMENTACIÓN DIRECTA

Se eliminarán los bolos, troncos, raíces de árbol u otros obstáculos que se encuentren dentro de los límites de la excavación. Se limpiará toda la roca u otro material duro de cimentación, dejándolos exentos de material desprendido y se cortarán de forma que quede una superficie firme, que según lo que se ordene, será nivelada, escalonada o dentada. Se eliminarán todas las rocas desprendidas o desintegradas, así como los estratos finos.

Cuando la obra de hormigón o de fábrica deba apoyarse sobre una superficie que no sea roca, se tomarán precauciones especiales para no alterar el fondo de la excavación, no debiéndose llevar ésta hasta el nivel de la rasante definitiva hasta inmediatamente antes de colocar el hormigón u otra fábrica.

Las zanjas de cimentación y las zapatas se excavarán hasta una profundidad mínima, expresada en planos, por debajo de la rasante original, pero en todos los casos hasta alcanzar un firme resistente. Las cimentaciones deberán ser aprobadas por el Director de la Obra antes de colocar el hormigón o la fábrica de ladrillo.

Antes de la colocación de las armaduras, se procederá al saneamiento del fondo de zapatas mediante el vertido de una capa de hormigón de limpieza H-20 de 15 cm. de espesor. Si fuese necesario se procederá a la entibación de las paredes de la excavación, colocando posteriormente las armaduras y vertiendo el hormigón, todo ello realizado con estricta sujeción a lo expresado en el Artículo 58º del Código Estructural, y con arreglo a lo especificado en planos.

Su construcción se efectuará siguiendo las especificaciones de las Normas Tecnológicas de la Edificación CSC, CSL, CSV y CSZ.

#### 4.1.9.2 PILOTES Y MUROS PANTALLA

- **Pilotes prefabricados**, hincados en el terreno directamente mediante máquinas de tipo martillo, en hincado se realizará cuidando especialmente no perturbar el terreno colindante al pilote, ni las estructuras de los edificios próximos. Así mismo se prestará la mayor atención a su izado y transporte, para evitar el deterioro por los esfuerzos a que se somete en estas operaciones.

La operación de descabezado se efectuará por medios manuales o mecánicos, evitando el deterioro del pilote, limpiando la zona de corte de cualquier residuo, y enderezando convenientemente las armaduras.

- **Pilotes moldeados "in situ"**. Se efectuará previamente la perforación, mediante cualquiera de los métodos expresados en planos, los cuales pueden ser: Por desplazamiento con azuche, por desplazamiento con tapón de gravas, de extracción con entubación recuperable, de extracción con camisa perdida, sin entubación con lodos tixotrópicos, barrenados sin entubación y barrenados con hormigonado por tubo central de barrena, todos ellos realizados según se indica en la NTE-CPI.
- **Muros pantalla**: Se realizará hormigonado "in situ", mediante excavación y relleno previo con lodos tixotrópicos, realizado según se indica en la NTE-CCP.

#### 4.1.10 RELLENO

Una vez terminada la cimentación y antes de proceder a los trabajos de relleno, se retirarán todos los encofrados y la excavación se limpiará de escombros y basura, procediendo a rellenar los espacios concernientes a las necesidades de la obra de cimentación.

Los materiales para el relleno consistirán en tierras adecuadas, aprobadas por el Ingeniero Director de Obra, estarán exentas de escombros, trozos de madera u otros desechos. El relleno se colocará en capas horizontales y de un espesor máximo de 20 cm., y tendrá el contenido de humedad suficiente para obtener el grado de compactación necesario. Cada capa se apisonará por medio de pisones manuales o mecánicos o con otro equipo adecuado hasta alcanzar una densidad máxima de 90% con contenido óptimo de humedad.

#### 4.1.11 COMPACTACION

Se deberá cumplir en todas las fases de compactación lo expuesto en el P.G.3, teniendo siempre en cuenta los siguientes puntos:

- El espesor de cada tongada a compactar tendrá la dimensión precisa para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo él el grado de compactación exigido. La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes y solapando, en cada recorrido, un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador. Se corregirán, con motoniveladora las posibles irregularidades del perfil.
- Las operaciones de compactación se continuarán hasta alcanzar el grado de compactación exigido en el proyecto. Si se emplean rodillos vibratorios deberá evitarse que un exceso de vibración ocasione la segregación de los materiales.
- La superficie de la base deberá terminarse con el bombeo y cotas previstas en proyecto y quedará perfilada, sin ondulaciones ni irregularidades.
- No se extenderá ninguna nueva tongada en tanto no se hayan realizado, encontrándolas conforme, las comprobaciones de nivelación y grados de compactación de la precedente.
- Una vez iniciados los trabajos no se permitirán interrupciones. Se realizarán todas las operaciones de un modo continuo hasta terminar la compactación.

#### 4.1.12 PROTECCION DEL TERRENO Y LOS TERRAPLENES

Durante el periodo de construcción, se mantendrá la conformación y drenaje de los terraplenes y excavaciones. Las zanjas y drenes se mantendrán de forma que en todo momento desagüen de modo un eficaz. Cuando en el terreno se presenten surco de 8 cm. o más de profundidad, dicho terreno se nivelará, se volverá a conformar si fuera necesario, y se compactará de nuevo. No se permitirá almacenar o apilar materiales sobre el terreno.

## **4.2 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA DE HORMIGÓN**

### **4.2.1 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES**

#### **4.2.1.1 CEMENTO**

Inmediatamente después de su recepción a pie de obra, el cemento se almacenará en un alojamiento a prueba de intemperie y tan hermético al aire como sea posible. Los pavimentos estarán elevados sobre el suelo a distancia suficiente para evitar la absorción de humedad. Se almacenará de forma que permita un fácil acceso para la inspección e identificación de cada remesa.

#### **4.2.1.2 ÁRIDOS**

Los áridos de diferentes tamaños se apilarán en pilas por separado. Los apilamientos del árido grueso se formarán en capas horizontales que no excedan de 1,2 m. de espesor a fin de evitar su segregación. Si el árido grueso llegara a segregarse, se volverá a mezclar de acuerdo con los requisitos de granulometría.

#### **4.2.1.3 ARMADURA**

Las armaduras se almacenarán de forma que se evite excesiva herrumbre o recubrimiento de grasa, aceite, suciedad u otras materias que pudieran ser objetos de reparos. El almacenamiento se hará en pilas separadas o bastidores para evitar confusión o pérdida de identificación una vez desechos los mazos.

### **4.2.2 INSPECCIÓN**

El Contratista notificará al Director de la Obra con 24 horas de antelación, el comienzo de la operación de mezcla, si el hormigón fuese preparado en obra.

### **4.2.3 PRUEBAS DE LA ESTRUCTURA**

El Contratista efectuará las pruebas de la estructura con las sobrecargas que se indiquen, pudiendo estas pruebas alcanzar la totalidad del edificio.

Las acciones del edificio se calcularán de acuerdo con la Norma Básica de la Edificación NBE-AE-88, especificadas en la Memoria de Cálculo.

El Ingeniero o Director de la Obra podrá ordenar los ensayos de información de la estructura que estime convenientes, con sujeción a lo estipulado en el Código Estructural.

### **4.2.4 ENSAYOS**

El Contratista efectuará todos los ensayos a su cuenta, con arreglo a lo estipulado en el Control de materiales del Código Estructural para la realización de estos ensayos se tendrán presente los coeficientes de seguridad que se especifican en la memoria de cálculo, para poder utilizar, según estos, un nivel reducido, normal o intenso.

### **4.2.5 DOSIFICACIÓN Y MEZCLA**

#### **4.2.5.1 DOSIFICACIÓN**

Todo el hormigón se dosificará en peso, excepto si en este Pliego de Condiciones se indica otra cosa, dicha dosificación se hará con arreglo a los planos del Proyecto.

En cualquier caso, se atenderá a lo especificado en el Artículo 68º correspondientes del Código Estructural.

La relación agua/cemento, resistencia característica a los 28 días, árido machacado y condiciones medias de ejecución de la obra, será la que se expone en el RC-97 y artículo 26º así como y del Código Estructural.

La dosificación exacta de los elementos que se hayan de emplear en el hormigón se determinará por medio de los ensayos en un laboratorio autorizado. El cálculo de la mezcla propuesta se presentará al Ingeniero o Director de obra para su aprobación antes de proceder al amasado y vertido del hormigón.

La relación agua/cemento, a la que hacen referencia indicada en la tabla anterior, incluirá el agua contenida en los áridos. No obstante, no se incluirá la humedad absorbida por éstos que no sea útil para la hidratación del cemento ni para la lubricación de la mezcla. El asiento en el Cono de Abrams estará comprendido entre 0 y 15 cm., según sea la consistencia.

Variaciones en la dosificación:

Las resistencias a la compresión calculadas a los 28 días que expone el RC-97 y el Código Estructural, son las empleadas en los cálculos del proyecto y se comprobarán en el transcurso de la obra ensayando, a los intervalos ordenados, probetas cilíndricas normales preparadas de



muestras tomadas de la hormigonera. Por lo general, se prepararán seis probetas por cada 150 m<sup>3</sup>, o fracción de cada tipo de hormigón mezclado en un día cualquiera. Durante las 24 h. posteriores a su moldeado, los cilindros se mantendrán en una caja construida y situada de forma que su temperatura ambiente interior se encuentre entre 15 y 26° C. Los cilindros se enviarán a continuación al laboratorio.

El Contratista facilitará los servicios y mano de obra necesaria para la obtención, manipulación y almacenamiento a pie de obra de los cilindros y moldeará y ensayará dichos cilindros. Los ensayos se efectuarán a los 7 y a los 28 días. Cuando se haya establecido una relación satisfactoria entre la resistencia de los ensayos a los 7 y a los 28 días, los resultados obtenidos a los 7 días pueden emplearse como indicadores de las resistencias a los 28 días. Se variará la cantidad de cemento y agua, según se indiquen los resultados obtenidos de los cilindros de ensayo, tan próximamente como sea posible a la resistencia calculada, pero en ningún caso a menos de esta resistencia.

Si las cargas de rotura de las probetas sacadas de la masa que se ha empleado para hormigón, medidas en el laboratorio, fuesen inferiores a las previstas, podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a las de los ensayos y acordes con la resistencia estipulada. Podrá aceptarse la obra defectuosa, siempre que así lo estime oportuno el Ingeniero-Director, viniendo obligado en el caso contrario el Contratista a demoler la parte de obra que aquél indique, rehaciéndola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución.

#### 4.2.5.2 DOSIFICACIÓN VOLUMÉTRICA

Cuando el Pliego de Condiciones del proyecto autorice la dosificación en volumen, o cuando las averías en el equipo impongan el empleo temporal de la misma, las dosificaciones en peso indicadas en las tablas se convertirán en dosificaciones equivalentes en volumen, pesando muestras representativas de los áridos en las mismas condiciones que los que se medirán. Al determinar el volumen verdadero del árido fino, se establecerá una tolerancia por el efecto de hinchazón debido a la humedad contenidas en dicho árido. También se establecerán las tolerancias adecuadas para las variaciones de las condiciones de humedad de los áridos.

#### 4.2.5.3 MEDICIÓN DE MATERIALES, MEZCLA Y EQUIPO

Todo el hormigón se mezclará a máquina, excepto en casos de emergencia, en los que se mezclará a mano, según se ordene. Excepto cuando se haga uso de hormigón premezclado, el Contratista situará a pie de obra un tipo aprobado de hormigonera, por cargas, equipada con un medidor exacto de agua y un dispositivo de regulación. Esta hormigonera tendrá capacidad de producir una masa homogénea de hormigón de color uniforme.

Los aparatos destinados a pesar los áridos y el cemento estarán especialmente proyectados a tal fin. Se pesarán por separado el árido fina, cada tamaño del árido grueso y el cemento. No será necesario pesar el cemento a granel y las fracciones de sacos. La precisión de los aparatos de medida será tal que las cantidades sucesivas puedan ser medidas con 1% de aproximación respecto de la cantidad deseada.

Los aparatos de medida estarán sujetos a aprobación. El volumen por carga del material amasado no excederá de la capacidad fijada por el fabricante para la hormigonera. Una vez que se haya vertido el cemento y los áridos dentro del tambor de la hormigonera, el tiempo invertido en la mezcla no será inferior a un minuto en hormigonera de hasta 1m<sup>3</sup> de capacidad; en hormigoneras de mayor capacidad se incrementará el tiempo mínimo en 15 segundos por cada m<sup>3</sup> o fracción adicional.

La cantidad total de agua para el amasado se verterá en el tambor antes de haya transcurrido ¼ del tiempo de amasado. El tambor de la hormigonera girará con una velocidad periférica de uno 60 m. por minuto durante todo el periodo de amasado. Se extraerá todo el contenido del tambor antes de proceder a una nueva carga.

El Contratista suministrará el equipo necesario y establecerá procedimientos precisos, sometidos a aprobación, para determinar las cantidades de humedad libre en los áridos y el volumen verdadero de los áridos finos si se emplea la dosificación volumétrica. La determinación de humedad y volumen se efectuará a los intervalos que se ordenen. No se permitirá el retemplado del hormigón parcialmente fraguado, es decir, su mezcla con o sin cemento adicional, árido o agua.

#### 4.2.5.4 HORMIGÓN PREMEZCLADO

Puede emplearse siempre que:

- La instalación esté equipada de forma apropiada en todos los aspectos para la dosificación exacta y adecuada mezcla y entrega de hormigón, incluyendo la medición y control exacto del agua.
- La instalación tenga capacidad y equipo de transporte suficiente para entregar el hormigón al ritmo deseado.
- El tiempo que transcurra entre la adición del agua para amasar el cemento y los áridos, o el cemento el árido y el vertido del hormigón en su situación definitiva en los encofrados, no excederá de una hora. El hormigón premezclado se mezclará y entregará por medio del siguiente modo:

#### 4.2.5.5 MEZCLA EN CENTRAL

La mezcla en central se efectuará mezclando el hormigón, totalmente, en una hormigonera fija, situada en la instalación y transportándola a pié de obra en un agitador o mezcladora sobre camión que funcione a velocidad de agitación. La mezcla en la hormigonera fija se efectuará según lo establecido.

Los controles a realizar en el hormigón se ajustarán a lo especificado en el Artículo correspondiente del Código Estructural según control normal, o en el caso de emplear hormigón de limpieza el control será de nivel reducido.

#### 4.2.6 ENCOFRADOS

En general los encofrados y andamiajes, habrán de cumplir las prescripciones que se señalan en el Código Estructural.

Tanto los encofrados como los andamiajes tendrán rigidez suficiente para resistir, sin sensibles deformaciones, los esfuerzos a que estarán expuestos. Antes del comienzo de su ejecución, los dispositivos proyectados deberán someterse a la aprobación de la Dirección de Obra.

Los encofrados tendrán en cada punto las posiciones y orientaciones previstas, a fin de realizar adecuadamente las formas de la obra. Antes de comenzar el hormigonado de un elemento deberán hacerse cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la precisión de los encofrados, e igualmente durante el curso del hormigonado para evitar cualquier movimiento de los mismos.

Los encofrados deberán ser estancos y sus caras interiores lisas, sin irregularidades que den lugar a la formación de rebabas o imperfecciones en las paredes. Se humedecerán antes del hormigonado.

##### 4.2.6.1 REQUISITOS GENERALES

Los encofrados se construirán exactos en alineación y nivel, excepto en las vigas en las que se les dará la correspondiente contraflecha; serán herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos para evitar desplazamientos, flechas o pandeos entre apoyos. Se tendrá especial cuidado en arriistrar convenientemente los encofrados cuando haya de someterse el hormigón a vibrado. Los encofrados y sus soportes estarán sujetos a la aprobación correspondiente, pero la responsabilidad respecto a su adecuamiento será del Contratista. Los pernos y varillas usados para ataduras interiores se dispondrán en forma que al retirar los encofrados todas las partes metálicas queden a una distancia mínima de 3,8 cm del hormigón expuesto a la intemperie, o de los hormigones que deben ser estancos al agua o al aceite y a una distancia mínima de 2,5 cm para hormigones no vistos.

Las orejetas o protecciones, conos, arandelas u otros dispositivos empleados en conexiones con los pernos y varillas, no dejarán ninguna depresión en la superficie del hormigón o cualquier orificio mayor de 2,2 cm de diámetro. Cuando se desee estanqueidad al agua o al aceite, no se hará uso de pernos o varillas que hayan de extraerse totalmente al retirar los encofrados. Cuando se elija un acabado especialmente liso, no se emplearán ataduras de encofrados que no puedan ser totalmente retiradas del muro.

Los encofrados para superficies vistas de hormigón tendrán juntas horizontales y verticales exactas. Se hará juntas topes en los extremos de los tableros de la superficie de sustentación y se escalonarán, excepto en los extremos de los encofrados de los paneles. Este encofrado será hermético y perfectamente clavado. Todos los encofrados estarán provistos de orificios de limpieza adecuados, que permitan la inspección y la fácil limpieza después de colocada toda armadura.

En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el entablonado se elevará a nivel hasta la altura de la junta o se colocará una fija de borde escuadrado de 2,5 cm en el nivel de los encofrados en el lado visto de la superficie. Se instalarán pernos prisioneros cada 7 – 10 cm por debajo de la junta horizontal, con la misma

separación que las ataduras de los encofrados; estos se ajustarán contra el hormigón fraguado antes de reanudar la operación de vertido.

Todos los encofrados se construirán en forma que puedan ser retirados sin que haya que martillar o hacer palanca sobre el hormigón. En los ángulos de los encofrados se colocarán moldes o chaflanes adecuados para redondear o achaflanar los cantos de hormigón visto en el interior de los edificios. Irán apoyados sobre cuñas, tornillos, capas de arena u otros sistemas que permitan el lento desencofrado. El Ingeniero o Director de obra podrá ordenar sean retirados de la obra elementos del encofrado que, a su juicio, por defecto o repetido uso, no sean adecuados.

#### 4.2.6.2 ENCOFRADOS, EXCEPTO CUANDO SE EXIJAN ACABADOS ESPECIALMENTE LISOS

Los encofrados, excepto cuando se exijan especialmente lisos, serán de madera, madera contrachapada, acero u otros materiales aprobados por el Ingeniero o Director de obra. El encofrado de madera para superficies vistas será de tableros machihembrados, labrados a un espesor uniforme, pareados con regularidad y que no presenten nudos sueltos, agujeros y otros defectos que pudieran afectar al acabado del hormigón.

En superficies no vistas puede emplearse madera sin labrar con cantos escuadrados. La madera contrachapada será del tipo para encofrados, de un grosor mínimo de 1,5 cm. Las superficies de encofrados de acero no presentarán irregularidades, mellas o pandeos.

#### 4.2.6.3 REVESTIMIENTOS

Antes de verter el hormigón, las superficies de contacto de los encofrados se impregnarán con un aceite mineral que no manche, o se cubrirán con dos capas de laca nitrocelulósica, excepto en las superficies no vistas, cuando la temperatura sea superior a 40° C, que puede mojarse totalmente la tablazón con agua limpia. Se eliminará todo el exceso de aceite limpiándolo con trapos. Se limpiarán perfectamente las superficies de contacto de los encofrados que hayan de usarse nuevamente; los que hayan sido previamente impregnados o revestidos recibirán una nueva capa de aceite o laca.

### 4.2.7 COLOCACION DE ARMADURAS

#### 4.2.7.1 REQUISITOS GENERALES.

Se atenderá en todo momento a lo especificado en el Código Estructural.

El Contratista suministrará y colocará todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión, espirales u otros materiales de armadura, según se indique en los planos del proyecto o sea exigida en el Pliego de Condiciones del mismo, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura. Todas las armaduras, en el momento de su colocación, estarán exentas de escamas de herrumbre, grasa, arcilla y otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón. No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados en los planos del proyecto o en los del taller aprobados o cuya sección está reducida por la oxidación.

#### 4.2.7.2 COLOCACIÓN

La armadura se colocará con exactitud y seguridad. Se apoyará sobre silletas de hormigón o metálicas, o sobre espaciadores o suspensores metálicos.

Solamente se permitirá el uso de silletas, soportes y abrazaderas metálicas cuyos extremos hayan de quedar al descubierto sobre la superficie del hormigón en aquellos lugares en que dicha superficie no esté expuesta a la intemperie y cuando la decoloración no sea motivo de objeción. En otro caso se hará uso de hormigón u otro material no sujeto a corrosión, o bien otros medios aprobados, para a la sustentación de las armaduras.

#### 4.2.7.3 EMPALMES

Cuando sea necesario efectuar un número de empalmes superior al indicado en los planos del proyecto, dichos empalmes se harán según se ordene. No se efectuarán empalmes en los puntos de máximo esfuerzo en vigas cargadoras y losas. Los empalmes se solaparán lo suficiente para transferir el esfuerzo cortante y de adherencia entre barras. Se escalonarán los empalmes siguiendo el Código Estructural.

Los pares de barras que forman empalmes deberán ser fuertemente atados unos a otros con alambre, si no se indica otra cosa en los planos.



#### 4.2.7.4 PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN.

La protección del hormigón para las barras de la armadura será como se indica en el Código Estructural.

### 4.2.8 COLOCACION DEL HORMIGON

#### 4.2.8.1 TRANSPORTE.

El hormigón se transportará desde la hormigonera hasta los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos aprobados que no produzcan segregaciones ni pérdida de ingredientes. El hormigón se colocará lo más próximo posible en su disposición definitiva para evitar nuevas manipulaciones. Durante el vertido por canaleta la caída vertical libre no excederá de 1 m. El vertido por canaleta solamente se permitirá cuando el hormigón se deposite en una tolva antes de su vertido en los encofrados. El equipo de transporte se limpiará perfectamente antes de cada recorrido. Todo el hormigón se verterá tan pronto como sea posible después del revestido de los encofrados y colocada la armadura.

Se verterá antes de que se inicie el fraguado y en todos los casos antes de transcurridos 30 minutos desde su mezcla o batido. No se hará uso de hormigón segregado durante el transporte.

#### 4.2.8.2 VERTIDO

Todo el hormigón se verterá sobre seco, excepto cuando el Pliego de Condiciones del Proyecto lo autorice de distinta manera, y se efectuará todo el zanjeado, represado, drenaje y bombeo necesario. En todo momento se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente. Cuando se ordenen las subrasantes de tierra u otro material al que pudiera contaminar el hormigón, se cubrirá con papel fuerte de construcción, u otros materiales aprobados y se efectuará un ajuste del precio del contrato, siempre que estas disposiciones no figuren especificadas en los planos del proyecto.

Antes de verter el hormigón sobre terrenos porosos, estos se humedecerán según se ordene. Los encofrados se regarán previamente, y a medida que se vaya hormigonando los moldes y armaduras, con lechada de cemento. El hormigón se verterá en capas aproximadamente horizontales, para evitar que fluya a lo largo de los mismos.

El hormigón se verterá en forma continuada o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón sobre hormigón suficientemente endurecido que puedan producir la formación de grietas y planos débiles dentro de las secciones; se obtendrá una estructura monolítica entre cuyas partes componentes exista una fuerte trabazón. Cuando resultase impracticable verter el hormigón de forma continua, se situará una junta de construcción en la superficie discontinua y, previa aprobación, se dispondrá lo necesario para conseguir la trabazón del hormigón que se vaya a depositarse a continuación, según se especifica más adelante.

El método de vertido del hormigón será tal que evite desplazamientos de la armadura. Durante el vertido, el hormigón se compactará removiéndolo con las herramientas adecuadas y se introducirá alrededor de las armaduras y elementos empotrados, así como en ángulos y esquinas de los encofrados, teniendo cuidado de no manipularlo excesivamente, lo que podría producir segregación. El hormigón vertido proporcionará suficientes vistas de color y aspecto uniformes, exentas de porosidades y coqueras.

En elementos verticales o ligeramente inclinados de pequeñas dimensiones, así como en miembros de la estructura donde la congestión del acero dificulte el trabajo de instalación, la colocación del hormigón en su posición debida se suplementará martilleando o golpeando en los encofrados al nivel del vertido, con martillos de caucho, macetas de madera o martillo mecánicos ligeros. El hormigón no se verterá a través del acero de las armaduras, en forma que produzcan segregaciones de los áridos. En tales casos se hará uso de canaletas, u otros medios aprobados. En ningún caso se efectuará el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 1m.

Cuando se deseen acabados esencialmente lisos se usarán canaletas o mangas para evitar las salpicaduras sobre los encofrados para superficies vistas. Los elementos verticales se rellenarán de hormigón hasta un nivel de 2,5 cm. aproximadamente, por encima del intradós de la viga o cargadero más bajo o por encima de la parte superior del encofrado, y este hormigón que sobresalga del intradós o parte superior del encofrado se enrasará cuando haya tenido lugar la sedimentación del agua.

El agua acumulada sobre la superficie del hormigón durante su colocación, se eliminará por absorción con materiales porosos, en forma que se evite la remoción del cemento. Cuando esta acumulación sea excesiva se harán los ajustes necesarios en la cantidad del árido fino, en

la dosificación del hormigón o en el ritmo de vertido según lo ordene el Ingeniero o Director de obra.

#### 4.2.8.3 VIBRADO

El hormigón se compactará por medio de vibradores mecánicos internos de alta frecuencia de tipo aprobado. Los vibrantes estarán proyectados para trabajar con el elemento vibrador sumergido en el hormigón y el número de ciclos no será inferior a 6.000 por minuto estando sumergido. El número de vibradores usados será el suficiente para consolidar adecuadamente el hormigón dentro de los veinte minutos siguientes a su vertido en los encofrados, pero en ningún caso el rendimiento máximo de cada máquina vibradora será superior a 15 m<sup>3</sup> por hora. Si no se autoriza específicamente no se empleará el vibrador de encofrados y armaduras. No se permitirá que el vibrado altere el hormigón endurecido parcialmente ni se aplicará directamente el vibrador a armaduras que se prolonguen en hormigón total o parcialmente endurecido.

No se vibrará el hormigón en aquellas partes donde éste pueda fluir horizontalmente en una distancia superior a 60 cm. Se interrumpirá el vibrado cuando el hormigón se haya compactado totalmente y cese la disminución de su volumen. Cuando se haga uso del vibrado, la cantidad de árido fino empleado en la mezcla será mínima, y de ser factible, la cantidad de agua en la mezcla, si es posible, estará por debajo del máximo especificado, pero en todos los casos, el hormigón será de plasticidad y maleabilidad suficientes para que permitan su vertido compactación con el equipo vibrador disponible en la obra.

#### 4.2.8.4 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Todo el hormigón en elementos verticales habrá permanecido en sus lugares correspondientes durante un tiempo mínimo de cuatro horas con anterioridad al vertido de cualquier hormigón en cargaderos, vigas o losas que se apoyan directamente sobre dichos elementos. Antes de reanudar el vertido, se eliminará todo el exceso de agua y materiales finos que hayan aflorado en la superficie y se recortará el hormigón según sea necesario, para obtener un hormigón fuerte y denso en la junta. Inmediatamente antes de verter nuevo hormigón, se limpiará y picará la superficie, recubriéndose a brocha, con lechada de cemento puro.

Las juntas de construcción en vigas y plazas se situarán en las proximidades del cuarto (1/4) de la luz, dándose un trazado de 45°. También es posible situarlas en el centro de la luz con trazado vertical.

Cuando las juntas de construcción se hagan en hormigón en masa o armado de construcción monolítica en elementos que no sean vigas o cargaderos, se hará una junta machihembrada y con barras de armadura, de una superficie igual al 0,25%, como mínimo, de las superficies a ensamblar y de una longitud de 120 diámetros, si no se dispone de otra forma en los planos del proyecto. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el hormigón se enrasará al nivel de la parte superior de la tablazón del encofrado, o se llevará hasta 12 mm. Aproximadamente, por encima de la parte posterior de una banda nivelada en el encofrado. Las bandas se quitarán aproximadamente una hora después de vertido el hormigón y todas las irregularidades que se observen en la alineación de la junta se nivelarán con un rastrel.

Las vigas y los cargaderos se considerarán como parte del sistema de piso y se verterá de forma monolítica con el mismo. Cuando haya que trabar hormigón nuevo con otro ya fraguado, la superficie de éste se limpiará y picará perfectamente, eliminando todas las partículas sueltas y cubriéndola completamente con una lechada de cemento puro inmediatamente antes de verter el hormigón nuevo. En todas las juntas horizontales de construcción se suprimirá el árido grueso en el hormigón, a fin de obtener un recubrimiento de mortero sobre la superficie de hormigón endurecido enlechando con cemento puro de 2,0 cm aproximadamente de espesor. No se permitirán juntas de construcción en los pilares, que deberán hormigonarse de una sola vez y un día antes por lo menos que los forjados, jácenas y vigas.

#### 4.2.8.5 JUNTAS DE DILATACIÓN

Las juntas de dilatación se rellenarán totalmente con un relleno premoldeado para juntas. La parte superior de las juntas expuestas a la intemperie, se limpiarán, y en el espacio que quede por encima del relleno premoldeado, una vez que haya curado el hormigón y ya secas las juntas, se rellenarán con su sellador de juntas hasta enrasar. Se suministrarán e instalarán topes estancos premoldeados en los lugares indicados en los planos.

#### 4.2.8.6 VERTIDO DE HORMIGÓN EN TIEMPO FRÍO

Excepto por autorización específica, el hormigón no se verterá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4° C, o cuando en opinión del Ingeniero o Director de la Obra, exista la

posibilidad de que el hormigón que sometido a temperatura de heladas dentro de las 48 horas siguientes a su vertido. La temperatura ambiente mínima probable en las 48 horas siguientes, para cemento Portland, será de 9º C. para obras corrientes sin protección especial, y para grandes masas y obras corrientes protegidas, de 3º C.

Como referencia de temperaturas para aplicación del párrafo anterior puede suponerse que la temperatura mínima probable en las cuarenta ocho horas siguientes en igual a la temperatura media a las 9 de la mañana disminuida en 4º C. En cualquier caso, los materiales de hormigón se calentarán cuando sea necesario, de manera temperatura del hormigón al ser vertido, oscile entre los 20 y 26º C. Se eliminará de los áridos antes de introducirlos en la hormigonera, los terrones de material congelado y hielo. No se empleará sal u otros productos químicos en la mezcla de hormigón para prevenir la congelación y el estiércol u otros materiales aislantes no convenientes, no se pondrán en contacto directo con el hormigón.

Cuando la temperatura sea de 10º C., o inferior, el Contratista podrá emplear como acelerador un máximo de 9 kg de cloruro de calcio por saco de cemento, previa aprobación y siempre que el álcali contenido en el cemento no exceda de 0,6%. No se hará ningún pago adicional por el cloruro de calcio empleado con este fin. El cloruro de calcio se pondrá en seco con áridos, pero en contacto con el cemento, o se verterá en el tambor de la hormigonera en forma de solución, consistente en 0,48 Kg de cloruro cálcico por litro de agua. El agua contenida en la solución se incluirá en la relación agua/cemento de la mezcla de hormigón. Los demás requisitos establecidos anteriormente en el presente Pliego de Condiciones serán aplicables cuando se haga uso del cloruro de calcio.

#### **4.2.9 PROTECCION Y CURADO**

Se tendrá en cuenta todo el contenido del Código Estructural.

##### **4.2.9.1 REQUISITOS GENERALES**

El hormigón incluido aquél al haya de darse un acabado especial, se protegerá adecuadamente de la acción perjudicial de la lluvia, el sol, el agua corriente, heladas y daños mecánicos, y no se permitirá que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta la expiración de los periodos mínimos de curado que se especifican a continuación. El curado al agua se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie del hormigón, cubriéndola con agua, o con un recubrimiento aprobado saturado de agua o por rociado. El agua empleada en el curado será dulce.

Cuando se haga uso del curado por agua, éste se realizará sellando el agua contenida en el hormigón, de forma que no pueda evaporarse. Esto puede efectuarse manteniendo los encofrados en su sitio, u otros medios tales como el empleo de un recubrimiento aprobado de papel impermeable de curado, colocando juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento de papel impermeable de curado, colocado con juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento sellante previamente aprobado. No obstante, no se hará uso del revestimiento cuando su aspecto pudiera ser inconveniente. Las coberturas y capas de sellado proporcionarán una retención del agua del 85% como mínimo al ser ensayadas.

Cuando se dejen en sus lugares correspondientes los encofrados de madera de curado, dichos encofrados se mantendrán superficialmente húmedos en todo momento para evitar que se abran en las juntas y se seque el hormigón. Todas las partes de la estructura se conservarán húmedas y a una temperatura no inferior a 10ºC. durante los periodos totales de curado que se especifican a continuación, y todo el tiempo durante el cual falte humedad o calor no tendrá efectividad para computar el tiempo de curado.

Cuando el hormigón se vierta en tiempo frío, se dispondrá de lo necesario, previa aprobación, para mantener en todos los casos, la temperatura del aire en contacto con el hormigón a 10ºC. y durante el periodo de calentamiento se mantendrá una humedad adecuada sobre la superficie del hormigón para evitar su secado.

##### **4.2.9.2 PERIODO DE SECADO**

Los túneles, zapatas, aceras, pavimentos cubiertos y otras estructuras o partes de las mismas, cuyo período de curado no se especifique en otro lugar del presente Pliego de Condiciones, se curarán durante siete días como mínimo.

##### **4.2.10 REMOCION Y PROTECCION DE ENCOFRADOS**

Los encofrados se dejarán en sus lugares correspondientes durante un tiempo no inferior a los periodos de curado especificados anteriormente, a no ser que se hayan tomado medidas necesarias para mantener húmedas las superficies del hormigón y evitar la evaporación en las superficies, por medio de la aplicación de recubrimientos impermeables o coberturas protectoras. Los apoyos y los apuntalamientos de los encofrados no se retirarán hasta que el elemento haya adquirido la resistencia suficiente para soportar su propio peso y las cargas de trabajo que le correspondan con un coeficiente de seguridad no inferior a dos.



Los encofrados de losas, vigas y cargaderos no se quitarán hasta que hayan transcurrido siete días, como mínimo, después de su vertido. Para determinar el tiempo en que pueden ser retirados los encofrados, se tendrá en cuenta el retraso que, en la acción de fraguado, originan las bajas temperaturas. Las barras de acoplamiento que hayan de quitarse totalmente del hormigón se aflojarán 24 horas después del vertido del mismo y en ese momento pueden quitarse todas las ataduras, excepto el número suficiente para mantener los encofrados en sus lugares correspondientes. No obstante, en ningún caso se quitarán las barras o encofrados hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para permitir su remoción sin daños para el mismo. Al retirar las barras de acoplamiento, se tirará de ellas hacia las caras no vistas del hormigón.

La obra de hormigón se protegerá contra daños durante la remoción de los encofrados, y del que pudiera resultar por el almacenamiento o traslado de materiales durante los trabajos de construcción.

Los elementos premoldeados no se levantarán ni se someterán a ningún esfuerzo hasta que estén completamente secos después del tiempo especificado en el curado. El periodo de secado no será inferior a dos días. En general no se retirarán los encofrados hasta que lo autorice el Director de obra.

#### **4.2.11 ACABADOS DE SUPERFICIES**

##### **4.2.11.1 REQUISITOS GENERALES**

Tan pronto como se retiren los encofrados, todas las zonas defectuosas serán sometidas al visado Ingeniero o Director de obra, prohibiéndose taparlas antes de este requisito, y después de la aprobación se resonarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón, excepto para las caras vistas, en las que una parte del cemento será Portland blanco para obtener un color de acabado que iguale al hormigón circundante. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a 2,5 cm.

Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resanar y como mínimo 15 cm de la superficie circundante se saturarán de agua antes de colocar el mortero. El mortero se mezclará, aproximadamente una hora antes de su vertido y se mezclará ocasionalmente, durante ese tiempo, a paleta sin añadir agua. Se compactará "In

situ" y se enrasará hasta que quede ligeramente sobre la superficie circundante. El resanado en superficies vistas se acabará de acuerdo con las superficies adyacentes después que haya fraguado durante una hora como mínimo. Los resonados se curarán en la forma indicada para el hormigón.

Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un paño.

##### **4.2.11.2 ACABADO NORMAL.**

Todas las superficies del hormigón vistas llevarán un acabado Normal, excepto cuando se exija en los planos o en el Pliego de Condiciones un acabado especial.

Superficies contra los encofrados: Además del resanado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.

Superficies no apoyadas en los encofrados: El acabado de las superficies, excepto cuando se especifique de distinta manera, será fratasado con fratás de madera hasta obtener superficies lisas y uniformes.

##### **4.2.11.3 ACABADOS ESPECIALES**

Se darán acabados especiales a las superficies vistas de hormigón solamente cuando así lo exijan los planos del proyecto. Para acabado especialmente liso, se construirá, de acuerdo con los requisitos establecidos a tal fin, una sección de la parte no vista de la estructura, según se especifica. Si el acabado de esta sección se ajusta al acabado especificado, dicha sección se usará como panel de muestra; en otro caso, se construirán otras secciones hasta obtener el acabado especificado.

Acabado frotado (apomazado): Siempre que sea posible, se retirarán los encofrados antes que el hormigón haya llegado al fraguado duro, prestando la debida consideración a la seguridad de la estructura. Inmediatamente después de retirados los encofrados, la superficie se humedecerá totalmente con agua, frotándola con carborundo u otro abrasivo, hasta obtener un acabado continuo, liso y de aspecto uniforme. A la terminación de esta operación la superficie se lavará perfectamente con agua limpia.

#### 4.2.11.4 CURADO

Todos los acabados de pisos se curarán al agua durante siete días como mínimo, con esterillas saturadas, arpilleras u otros recubrimientos aprobados empapados en agua. Los acabados finales especiales se curarán cubriéndolos con un tipo aprobado de membrana impermeable que no manche, con una resistencia suficiente para soportar el desgaste o efecto abrasivo. La membrana se extenderá con juntas estancadas al aire y se mantendrá colocada. Todo el curado se comenzará tan pronto como sea posible una vez acabada la superficie. Puede usarse recubrimiento de membrana en lugar del curado por agua para el curado de otros acabados de pisos que no estén expuestos a la acción directa de los rayos solares.

#### 4.2.11.5 LIMPIEZA

A la terminación del trabajo todos los pisos acabados de hormigón se limpiarán como sigue: después de barrerlos con una escoba corriente, para quitar toda la suciedad suelta, el acabado se baldeará con agua limpia.

### 4.3 MONTAJE DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

#### 4.3.1 ARRIOSTRAMIENTO

La estructura de los edificios de entramado de acero se levantará con exactitud y aplomada, introduciéndose arriostramientos provisionales en todos aquellos puntos en que resulte preciso para soportar todas las cargas a que pueda hallarse sometida la estructura, incluyendo las debidas al equipo y al funcionamiento del mismo.

Estos arriostramientos permanecerán colocados en tanto sea preciso por razones de seguridad.

#### 4.3.2 APTITUD DE LAS UNIONES PROVISIONALES

Según vaya avanzando el montaje, se asegurará la estructura por medio de soldadura, para absorber todas las cargas estáticas o sobrecargas debidas al tiempo y al montaje.

#### 4.3.3 ESFUERZO DE MONTAJE

Siempre que, durante el montaje, hayan de soportarse cargas debidas a pilas de material, equipo de montaje u otras cargas, se tomarán las medidas oportunas para absorber los esfuerzos producidos por las mismas.

#### 4.3.4 ALINEACIÓN

No se efectuarán soldaduras hasta que toda la estructura que haya de atesarse por tal procedimiento esté debidamente alineada.

#### 4.3.5 MANO DE OBRA DE SOLDADURA

Todos los operarios que hayan de efectuar las uniones de soldadura de los tramos metálicos, tanto se trate de costuras resistentes como de costuras de simple unión, habrán de someterse a las pruebas de aptitud previstas en la Norma UNE-14.010, pudiendo el Director de la Obra exigir, siempre que lo tenga por conveniente, las inspecciones previstas en los apartados 7 y 8 de la citada Norma.

#### 4.3.6 ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Contratista podrá organizar los trabajos en la forma que estime conveniente; pero tendrá sin embargo la obligación de presentar por anticipado al Director de la Obra un programa detallado de los mismos, en el que justifique el cumplimiento de los planes previstos.

Podrá preparar en su propio taller todas las barras o parte de la estructura que sean susceptibles de un fácil transporte dando en este caso las máximas facilidades para que, dentro de su factoría, se pueda realizar la labor de inspección que compete al Ingeniero Director de Obra.

#### 4.3.7 MANIPULACION DEL MATERIAL

Todas las operaciones de enderezado de perfiles o chapas se realizarán en frío.

Los cortes y preparación de bordes para la soldadura podrán realizarse con soplete oxiacetilénico, con sierra o con herramienta neumática, pero nunca con cizalla o tronzadora.

Deberán eliminarse siempre las rebabas, tanto las de laminación como las originadas por operaciones de corte.

Serán rechazadas todas las barras o perfiles que presenten superficies en la superficie ondulaciones, fisuras o defectos de borde que, a juicio del Ingeniero o Director de Obra, puedan causar un efecto apreciable de detalle.

#### 4.3.8 EMPALMES

Los empalmes indispensables deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- No se realizarán nunca en la zona de nudos. A este efecto se considera como zona de nudos la situada a una distancia de 50 cm del centro teórico del mismo.
- No se consideran nunca en las mismas secciones transversales los empalmes de dos o más perfiles o planos que forman la barra. La distancia entre los empalmes de dos perfiles, siempre será como mínimo, de 25 cm.
- Los empalmes se verificarán siempre a tope y nunca a solape. Siempre que sea posible el acceso a la parte dorsal, la preparación de bordes para empalmes a tope será simétrica. Cuando por imposibilidad de acceso a la parte dorsal sea necesario efectuar la soldadura por un solo lado del perfil, se dispondrá una pletina recogida a raíz, a fin de asegurar siempre una penetración lo más perfecta posible.
- En los empalmes con soldadura simétrica se realizará siempre el burilado de raíz antes del depósito del primer cordón dorsal.

#### 4.3.9 EJECUCION DE UNIONES SOLDADAS

Además de lo preceptuado en el artículo anterior, se tendrán presentes las siguientes prescripciones:

- Los empalmes se verificarán antes de que las unidades de los perfiles simples se unan entre sí para construir el perfil compuesto.
- Las unidades de perfiles simples para construir las barras se realizarán antes que las unidades de nudos.
- Se dejará siempre la máxima libertad posible a los movimientos de retracción de las soldaduras, y, por lo tanto, se procederá en todas las unidades desde el centro hacia los bordes de la barra y desde el centro hacia los extremos de las vigas.
- A fin de evitar en lo posible las deformaciones residuales, se conservará la mayor simetría posible en el conjunto de la soldadura efectuada. Ello obligará a llevar la soldadura desde el centro hacia los bordes, pero simultánea o alternadamente en ambas direcciones, y a soldar de forma alternada por un lado y por otro de la barra, disponiendo para ello los elementos auxiliares de volteo que sean necesarios.

- Se evitará la excesiva acumulación de calor en zonas localizadas en la estructura. Para ello se espaciará suficientemente el depósito de los cordones sucesivos y se adoptarán las secuencias más convenientes a la disipación del calor.
- Antes de comenzar la soldadura se limpiarán los bordes de las piezas a unir con cepillo de alambre, o con cualquier otro procedimiento, eliminando cuidadosamente todo rastro de grasa, pintura o suciedad.
- Si se ha de depositar un cordón sobre otro previamente ejecutado, se cuidará de eliminar completamente la escoria del primero, mediante un ligero martilleado con la piqueta y el cepillo de alambre.
- No se efectuarán nunca soldaduras con temperaturas inferiores a cero grados centígrados.
- Antes de pintar se eliminará la última capa de escoria.

#### 4.3.10 INSPECCION DE LAS SOLDADURAS

La superficie vista de la soldadura presentará siempre un terminado regular, acusando una perfecta fusión del metal y una perfecta regulación de la corriente eléctrica empleada, sin poros, mordeduras, oquedades, ni rastro de escorias.

El Director de la Obra podrá solicitar al Instituto Español de Soldadura, que realice inspecciones radiográficas de todas o algunas de las uniones de las piezas metálicas y se emita el correspondiente dictamen. El gasto que originen estas inspecciones será pagado por el constructor, pero será abonado en certificación si las soldaduras inspeccionadas han sido calificadas con 1 ó 2 (Norma UNE 14.011); y serán definitivamente de su cuenta, viniendo además obligado a rehacerlas si fueran calificadas con 3, 4 ó 5.

#### 4.3.11 TOLERANCIAS

- Los elementos terminados serán de líneas exactas y estarán exentos de torsiones, dobleces y uniones abiertas.
- Los elementos que trabajen a compresión podrán tener una variación lateral no superior a 1/1.000 de la longitud axial entre los puntos que han de ir apoyados lateralmente.
- Es admisible una variación de 1,0 mm. en la longitud total de los elementos con



ambos extremos laminados.

- Los elementos sin extremos laminados que hayan de ir ensamblados de dos o tres piezas de acero de la estructura pueden presentar una variación respecto a la longitud detallada no superior a 2,0 mm para elementos de 9,0 m o menos de longitud, y no superior a 3 mm para elementos de más de 9,0 m de longitud.

#### 4.3.12 PINTURAS

La pintura se efectuará con tres manos, de las cuales la primera será de minio de plomo en aceite de linaza y las dos últimas de pintura metálica de una marca acreditada que deberá ser aprobada, previamente a su empleo, por el Ingeniero o Director de obra, quien elegirá el color.

La primera mano puede darse en el taller a las piezas prefabricadas, dejando descubiertas las partes que hayan de ser soldadas en obra. La pintura contendrá el 70% (setenta por ciento) de minio de plomo químicamente puro y un 30% (treinta por ciento) de aceite de linaza cocido de primera calidad, y se aplicará de forma que cada Kg de mezcla cubra aproximadamente 5,00 m<sup>2</sup>. de superficie.

La segunda mano puede aplicarse antes del montaje y se extenderá de forma que cada kg de pintura cubra a lo sumo 7,00 m<sup>2</sup>. de superficie metálica.

La tercera y última se dará después del montaje, y cada kg de pintura cubrirá como máximo 9,00 m<sup>2</sup>. de superficie. Antes de extenderla, el representante de la propiedad procederá al reconocimiento del estado de perfección de las manos anteriores. En todo caso, antes de cada mano se procederá a la limpieza y raspado de la superficie a pintar y, en su caso, al repaso de la mano precedente extendida, batiendo bien la pintura antes de utilizarla y extendiéndola en la superficie a pintar bien estirada y sin grumos.

#### 4.4 FORJADOS DE HORMIGÓN ARMADO

##### 4.4.1 CONDICIONES PREVIAS

- El fabricante facilitará un plano de colocación e identificación de las viguetas prefabricadas, y de la armadura complementaria, así como de la capa de compresión.
- Se identificará el tipo de forjado según la ficha técnica de autorización de uso, con certificado de garantía del fabricante

- Se preparará el oportuno encofrado y apuntalamiento del forjado, según los casos, comprobando los plazos de descimbrado.
- Se preverán las zonas de acopio y los medios de elevación
- Se comprobarán las condiciones de enlace de los nervios.
- Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.
- Se comprobará el espesor de la losa superior y el canto total.
- Se comprobarán las armaduras de reparto.
- Se comprobará la colocación de separadores.

##### 4.4.2 EJECUCIÓN

- Una vez preparada la superficie de apoyo de los elementos resistentes del forjado, se procederá a su colocación, según planos.
- Se colocarán los pasamuros y se prepararán los huecos para instalaciones.
- Se colocarán las bovedillas o los bloques aligerantes, dejando libres las zonas de macizado.
- Se colocarán las armaduras señaladas en los planos, cumpliendo las especificaciones respecto a separaciones y calzos, longitudes de anclaje... etc.
- Se colocará la armadura de reparto inmediatamente antes del hormigonado.
- Se verterá el hormigón cuidando de no realizar acumulaciones en un mismo punto, y se compactará con vibrador.
- La superficie quedará nivelada y será regada abundantemente a las pocas horas del hormigonado, especialmente en tiempo caluroso.
- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0 °C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, previa autorización de la Dirección de Obra.

#### 4.5 CARPINTERÍA METÁLICA

##### 4.5.1 PUERTA DE ACERO

- Perfiles de acero, según norma UNE-38337 de tratamiento SOS-T5 con espesor

medio mínimo 2 mm. Serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones, y sus ejes serán rectilíneos. Llevarán una capa de anodizado.

- Los junquillos serán de aleación de aluminio de 1 mm de espesor mínimo. Se colocarán a presión en el propio perfil y en toda su longitud.
- Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano. y sus encuentros formarán ángulo recto.

#### 4.5.2 VENTANAS DE ALUMINIO

- Perfiles de aleación de aluminio, según norma UNE-38337 de tratamiento 50S-T5 con espesor medio mínimo 1,50 milímetros. Serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones, y sus ejes serán rectilíneos. Llevarán una capa de anodizado.
- Los junquillos serán de aleación de aluminio de 1 mm de espesor mínimo. Se colocarán a presión en el propio perfil y en toda su longitud.
- Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.
- Protección anódica mínima del perfil en su color: De 13 a 22 micras, según ambiente en todo caso, según lo previsto en proyecto.

#### 4.6 CUBIERTA DE CHAPA DE ACERO TIPO SANDWICH.

- Para la correcta situación de los accesorios en cada placa y pieza, se seguirán las instrucciones de montaje que, para cada perfil, señale el fabricante de éstas si el sistema de ejecución difiere del que más adelante se señala.
- La tipología de las chapas o paneles, tipo de protección, separación entre correas, solapo, colocación, cortes y orden de montaje se llevará a cabo según Documentación Técnica.
- El montaje de las chapas se realizará por cualquiera de los dos sistemas admitidos para ello, es decir, alineadas o solapadas.
- Cuando las chapas vayan a ir solapadas, en la primera hilada o de alero se colocarán

las placas enteras solapando unas contra otras; a partir de la segunda hilada, y hasta un mínimo de 3 ondas y cuarto, se irá cortando, en cada chapa de comienzo de hilada, una onda, greca o nervio más que en la hilada anterior. En cualquier caso, dicho montaje se llevará a cabo en sentido contrario a la dirección de los vientos dominantes, comenzando por la hilada de alero y siguiendo con hiladas sucesivas hacia la cumbrera.

- Se dispondrán accesorios de fijación en cada cruce con las correas, con separación máxima de 333 mm en las correas intermedias y de limahoyas, y de 250 mm en la correa de alero y cumbrera. Los ganchos se colocarán en la zona superior de los nervios, y los tornillos o remaches en la zona superior o en la zona inferior, en cuyo caso irán provistos de la correspondiente arandela elástica para la estanquidad. Se colocará un refuerzo apoyaondas por cada accesorio de fijación cuando este se coloque en la zona superior de los nervios siempre que las chapas sean de espesor no mayor de 1 mm.
- En cubiertas donde la succión del viento sea grande por las características del local a cubrir, se realizará el estudio preciso para determinar el número de accesorios de fijación de placas.
- El vuelo de las chapas en alero será, como máximo, de 35 cm de longitud y, lateralmente, menor que una onda, greca o nervio.
- Se dispondrán anillas de seguridad de forma que cubran una circunferencia de radio no mayor a 5 m. Se fijarán en los mismos accesorios de fijación utilizados para las chapas.
- Cuando se requiera un acabado interior de chapa y aislamiento térmico en la cubierta se dispondrán paneles "in situ", tipo sandwich, disponiendo dos faldones de chapa y un aislamiento térmico intermedio, asegurando la perfecta unión entre las dos chapas por medio de perfiles tipo omega o zeta.

#### Ejecución de cumbrera o limatesa:

- Se dispondrán tres accesorios de fijación por metro lineal de cumbrera, pudiendo ser comunes con los accesorios de fijación de las chapas del faldón; quedarán alineados entre sí y con los accesorios del faldón.
- Las piezas se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y

solapo sobre el faldón serán los especificados en proyecto. En cualquier caso, el desarrollo de la chapa no será inferior a 50 cm y el solapo de las piezas entre sí será, al menos, de 15 cm colocándose junta de sellado entre ellas a fin de garantizar la estanquidad.

- El sentido de colocación será idéntico al señalado para las chapas, es decir, contrario al sentido de los vientos dominantes.

#### Ejecución de canalón:

- Se realizará a partir de chapa lisa y sus dimensiones y sección de la canal, tipo de protección y solapo bajo el faldón serán los especificados en proyecto.
- Se fijará a la correa de alero con los mismos ganchos o tornillos usados para fijar la chapa o panel del faldón. Entre las chapas o paneles del faldón y el canalón se interpondrá una junta de sellado.
- Para evitar que, en caso de obstrucción de la canal, las aguas retrocedan o penetren al interior, la cota exterior de la canal será 5 cm inferior a la interior; el solapo de las piezas entre sí será, al menos, de 15 cm y se colocará junta de sellado entre ellas a fin de garantizar la estanquidad.
- Los canalones no sobrepasarán 12 metros de longitud sin que exista un cambio de pendiente.

#### Ejecución de remate lateral:

- Las piezas de remate se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y el paramento serán los especificados en proyecto. En cualquier caso, el desarrollo de la chapa no será inferior a 50 cm, y el remate se adaptará al conformado de la chapa de modo que se cubran, al menos, dos ondas, una greca o un nervio; no se admitirá, en cualquier caso, un solapo sobre las chapas o paneles inferior a 10 cm y se asegurará la estanquidad interponiendo junta de sellado.
- Se fijarán a las chapas del faldón y paramento vertical de hastiales con tornillos rosca cortante o remache, su separación no será mayor de 25 cm y quedarán alineados.

- El solapo de los distintos tramos coincidirá con el señalado en la Documentación Técnica para el faldón.
- El sentido de colocación de las piezas de remate será de alero a cumbre.

#### Ejecución de encuentro con paramento en cumbre:

- Las piezas para solucionar el encuentro se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y entre sí serán los especificados en proyecto.
- La chapa vierteaguas del paramento, con un desarrollo mínimo de 30 cm, se fijará a las correas del faldón con los mismos accesorios de fijación de las chapas o paneles del faldón, con un mínimo de 3 accesorios por metro lineal, debiendo quedar alineados; el otro extremo de la chapa quedará libre, adosada al paramento y ascendiendo por él, como mínimo, 10 cm correspondientes al solape mínimo exigible bajo la chapa de remate del paramento.
- La chapa remate del paramento tendrá un desarrollo mínimo de 25 cm y se recibirá al mismo, en roza de 5 x 5 cm, con mortero de cemento 1/6; el extremo inferior quedará libre solapando sobre la chapa vierteaguas.
- La longitud de solapo entre los distintos tramos de chapa de encuentro no será inferior a 15 cm y se dispondrá junta de sellado que garantice la estanquidad. El sentido de colocación de las piezas será idéntico al de las chapas del faldón, es decir, contraria a la dirección de los vientos dominantes.

#### Ejecución de encuentro lateral con paramento:

- Las piezas para solucionar el encuentro se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y entre sí serán los especificados en proyecto.
- La chapa de encuentro, con un desarrollo mínimo de 50 cm, solapará sobre las chapas del faldón un mínimo de dos ondas o nervios y quedará fijada a las chapas o paneles mediante tornillos rosca cortante o remaches cuya separación no superará los 25 cm, debiendo quedar alineados.
- La chapa de encuentro se recibirá al paramento, en roza de 5 x 5 cm., con mortero de cemento 1/6 y quedarán fijadas ambas entre sí.



- La longitud de solapo entre los distintos tramos de chapa de encuentro no será inferior a 15 cm. y se dispondrá junta de sellado que garantice la estanquidad. El sentido de colocación de las piezas de encuentro será de alero a cumbre.

#### 4.7 TUBERÍAS DE ACERO SIN SOLDADURA Y TUBERÍAS DE ACERO HELICOIDAL

La unión y montaje de este tipo de tuberías se realizará única y exclusivamente por el sistema de soldadura a tope.

El proceso de soldadura para el montaje de las tuberías será el siguiente:

Los tubos se alinearán mediante "clamb" que no deberá desmontarse hasta que esté ejecutada la soldadura. La soldadura se realizará exteriormente y el contratista deberá suministrar previamente homologación de procedimiento de soldadura (homologación de soldadores G-6 ó F4-F5, así como entregará certificado de calidad de los materiales de aportación (electrodos). Las soldaduras serán inspeccionadas por procedimientos radiográficos en las siguientes cantidades: 10% de la longitud de cada cordón más los cruces, quedando la ubicación de las placas o incremento de este porcentaje a decisión de la D.O. Se admitirán las radiografías clasificadas como 1 ó 2 según ASME –IX. También se efectuará en todas las juntas comprobación de líquidos penetrantes. Una vez probadas, la zona libre de pintura en el interior se pintará mediante cepillado y se protegerá con resina epoxy alimentario. Externamente la zona con acero visto se revestirá con cepillado, aportación de una mano de adhesivo y colocación de una banda de PE termoretráctil unida mediante aplicación de calor y presión. Las soldaduras verticales se realizarán siempre de abajo hacia arriba.

Inicialmente, y en el momento de instalar la tubería en zanja, el contratista confeccionará un listado y un croquis donde se indicará la ubicación de cada tubo con su correspondiente numeración.

Nunca habrá más de 500 metros de tubería sin tapar

#### 4.8 TUBERÍAS DE PVC

##### 4.8.1 TRANSPORTE

Las correas de acero que mantienen atados los tubos sólo deben ser cortadas con tijeras para chapa o con fresa lateral, nunca utilizar cincel, escoplo, palanca o ganzúa, pues son elementos que podrían dañar la tubería.

El piso y los laterales de la caja de los camiones han de estar exentos de protuberancias o cantos rígidos y agudos que puedan dañar a los tubos o accesorios.

Cuando se carguen tubos de diferentes diámetros, los de mayor diámetro tienen que colocarse en el fondo para reducir el riesgo de deformación

Los tubos no tienen que sobresalir de la caja del camión por la parte posterior, más de un metro.

##### 4.8.2 ALMACENAMIENTO

La descarga de los tubos de materiales plásticos, cuando se transporten unos dentro de otros, debe comenzarse, por los del interior.

Se debe tomar cierta precaución en el almacenaje de los tubos y accesorios para evitar el envejecimiento y deformación que pudiera producirse.

Los tubos que contengan copa se acopiarán al tresbolillo, apoyándolos sobre listones separados en un intervalo de 1 m. El ancho mínimo de los listones será de 8 cm., los extremos pueden quedar en voladizo 0,4 m.

El tiempo de acopio será inferior a 1 mes en caso de que los tubos o accesorios acopiados estén cubiertos de una lámina de protección correctamente colocada, de no estar bien protegido el acopio frente a la radiación solar no se permitirá una permanencia de almacenamiento mayor a una semana debido a la fuerte degradación que pueden sufrir los tubos.

Las instalaciones efectuadas con PVC-U unidas con adhesivo, deben dotarse de manguitos que absorban las dilataciones.

Las alturas máximas de apilado no superarán en ningún caso los 3 metros de altura, por razones de seguridad y deberá respetarse el número de capas máximas indicadas en la tabla siguiente:

DN	Capas
100	12
200	7

DN	Capas
300	4
400	3
500	2
600	2
700	1

Tabla. Capas máximas admitidas para PVC-U

Los tubos y accesorios de PVC-U no deben estar en contacto con combustibles y disolventes procurando que estén protegidos de la luz solar, la superficie del tubo no debe alcanzar nunca temperaturas superiores a 45 ó 50 °C.

El lugar destinado para colocar tubos y accesorios estará nivelado y plano, para evitar deformaciones, que podrían llegar a ser permanentes. Igualmente estará exento de objetos duros y cortantes.

Las juntas deben ser almacenadas libres de cualquier deformación en un lugar fresco y seco, protegidas del contacto de aceites y sustancias perjudiciales y de la exposición directa a la luz solar y nunca podrán ser retiradas de su lugar de almacenaje hasta el momento de su colocación. Si las temperaturas ambientales son bajo cero, las juntas se almacenarán a 10° C o más para facilitar su instalación.

#### 4.8.3 MANIPULACIÓN Y MONTAJE

Se deberá esperar como mínimo 24 horas si los tubos se han ovalado durante el almacenamiento, antes de proceder a realizar la instalación, para que recuperen su forma original.

El transporte desde el acopio hasta pie del tajo se realizará con medios mecánicos evitando excesos de velocidad y fuertes frenadas que pudieran mover la carga transportada y deteriorarla.

El Contratista estará obligado a comprobar que el equipo mecánico encargado del desplazamiento y colocación de los tubos tiene suficiente capacidad de carga y que se están cumpliendo las normas de seguridad adecuadas, mantenga la supervisión correcta y cumpla estrictamente las normas y especificaciones nacionales de instalación.

En caso de descargar los tubos y accesorios a pie de zanja, se descargarán los tubos junto con los accesorios en el lado opuesto al vertido de la tierra a intervalos de 6 metros o cada acopio de tubos a múltiplos de 6 metros.

El tendido de la tubería en el caso de existir pendiente acusada en el trazado, se efectuará preferentemente en sentido ascendente, previniendo puntos de anclaje para la tubería.

La zanja deberá tener una sobre excavación donde apoye convenientemente la campana da cada tubo montado, esta sobre excavación no deberá de ser más larga de lo necesaria.

Los tubos deberán de estar colocados de forma que los datos suministrados por el fabricante deberán estar orientados hacia la parte superior.

La alineación en la colocación de los tubos en la zanja se mantendrá mediante cuñas de madera o pequeños montones de tierra si así lo permite el D.O.

Nunca se deberá sobrepasar el ángulo permitido por la norma correspondiente entre tubos montados mediante junta elástica.

Los anillos elastoméricos pueden ser de sección circular o en V y deberán ser colocados fuera de la zanja para evitar ensuciar las ranuras del elastómero.

La posición final de la unión de los tubos se obtiene a mano o mediante trácteles, cables con la ayuda de travesaños de madera y previa lubricación de la unión.

El montaje de accesorios y de tubería no se realizará con temperaturas menores a 5°C, se realizará como mínimo con los medios técnicos y humanos que se incluyen en la descomposición de cada unidad de obra.

No se permitirá el curvado de las tuberías ni de accesorios mediante soplete, ni por ningún otro procedimiento, cuando se quiera ganar curvatura se realizará mediante las piezas especiales adecuadas. La curvatura admitida por el trazado con tuberías PVC-U admite variaciones angulares según lo indicado en la Norma UNE-EN 1452-6, pero en obra sólo serán válidas estas desviaciones angulares con menos de 0,5 grados.

En tuberías unidas mediante junta elástica se alineará la copa y el extremo del tubo, se evitará la penetración de lubricante en el alojamiento de la junta para así evitar que esta pueda

girar y salirse de su alojamiento y se asegurará que la junta sea colocada en la posición correcta. El lubricante solo será aplicado en el extremo del tubo y en el interior de la copa. El lubricante a medio usar deberá cerrarse y sellarse de nuevo, para evitar cualquier posible contaminación.

Los bordes de los tubos cortados deben ser redondeados o achaflanados para que se asemejen a la forma original de la tubería.

En el manejo de los tubos se tiene que tener en cuenta el riesgo de ruptura de los extremos achaflanados y de las embocaduras. Los tubos no tienen que ser arrastrados por el terreno, ni colocados haciéndolos rodar por rampas.

Una vez acabado el montaje diario de un tramo, se incorporarán en los extremos tapas de protección para evitar el ensuciamiento de su superficie interior. Las tapas no serán retiradas hasta el momento de la instalación de la tubería.

La zanja encargada de albergar el tubo deberá asegurar que exista espacio suficiente alrededor de cada tubo, para la instalación de la tubería correspondiente, el plano de apoyo de la tubería en la zanja deberá ser completamente soportado por el terreno.

El descenso de los tubos al fondo de la zanja se realizará con precaución. Sólo si la zanja tiene una profundidad que no excede de 1,5 m, los tubos no pesan más de 40 kg, son de un diámetro inferior a 300 mm y el borde de la zanja es suficientemente estable el descenso puede ser manual, en caso contrario se deberá emplear medios mecánicos.

No se deberá colocar más de 250 m. de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja para evitar que se produzca flotación de la tubería.

#### **4.8.4 RECEPCIÓN DEL PRODUCTO Y PRUEBAS EN OBRA**

Cada partida o entrega de material irá acompañado de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que lo componen.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazadas si el D.O lo considera oportuno.

El D.O, si lo cree conveniente, podrá ordenar en cualquiera momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por

escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en estas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos irán a cargo de la D.O.; de lo contrario corresponderá al Contratista que habrá, además, de reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el D.O. De no realizarlo el Contratista, lo hará la D.O. a cargo de éste.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada que se indican en este Pliego y reponer, a su cargo, los tubos o piezas que puedan sufrir deterioro o ruptura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

Serán a cargo del Contratista, los ensayos y pruebas obligatorias definidas, tanto los realizados en fábrica como el recibir los materiales en obra y las pruebas en obra, por lo tanto, no se incluyen en el porcentaje de control de calidad sino en el precio del metro lineal de tubería.

Los ensayos de recepción en fábrica y en la obra, antes especificadas, podrán menguar en intensidad, en la cuantía que determine el D.O en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trate, incluso podrán suprimirse total o parcialmente cuando el D.O lo considere oportuno, por tratarse de un producto suficientemente probado y destinado a instalaciones de tipo común

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar las pruebas, así como el personal necesario; el Director de obra podrá mandar sustituir los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente. De forma general se requerirán los siguientes ensayos e información:

En la aceptación del suministrador:

- Densidad del material
- Ensayos y suministrador de la junta elástica
- Tª reblandecimiento VICAT
- Contenido en VCM

Por lote:

- Valor MRS



- Resistencia a impacto
- Presión interna tubos
- Presión interna con embocadura integrada
- Retracción longitudinal
- Grado de gelificación
- Presión interna positiva en juntas (UNE EN 639)
- Presión interna negativa en juntas (UNE EN 639)

Por tubo:

- Aspecto
- Color
- Control dimensional
- Marcado
- De acuerdo con la norma UNE EN 1452

#### 4.8.5 PRUEBA DE INSTALACIÓN

Las pruebas de instalación deberán realizarse de forma que nunca haya en obra más de 1000 m o la distancia menor que estime oportuno la D. O. de tubería instalada sin probar, ni tampoco permanezca la tubería instalada más de quince días sin ser probada.

La prueba realizada una vez instalado un tramo se realizará según dicte la norma UNE-EN 805 o según el procedimiento que estime oportuno la D.O. (en ambos casos la D.O fijará previamente los criterios de cálculo del golpe de ariete o su valor mínimo, estableciendo un el criterio para determinar la presión de ensayo); durante la prueba se revisarán todos los tubos, piezas especiales, válvulas y demás elementos comprobando su correcta instalación y que todas ellas permiten la circulación del fluido con el que se realizará la prueba. Durante dicha revisión se comprobará que el relleno parcial está exento de escombros de raíces y de cualquier material extraño que pueda causar problemas, este relleno deberá dejar visible todas las juntas para comprobar que ninguna junta pierde agua.

La prueba de presión deberá realizarse sobre otras tuberías ya instaladas y que estén afectadas por las obras objeto de este proyecto.

Las longitudes de los tramos dependen de las características particulares de cada uno de ellos, debiendo seleccionarse de modo que:

- La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba.
- Pueda aplicarse al menos una presión igual a MDP (Máxima presión de diseño, definida posteriormente) en el punto más alto.
- La diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y más alta no exceda del 10 % de STP (Presión de prueba en obra).
- En la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de paso de la tubería.
- Con todo ello, unas longitudes razonables para los tramos pueden oscilar entre 500 y 1000 metros, ni tampoco permanezca la tubería instalada más de quince días sin ser probada.

Siempre, antes de empezar la prueba, deben estar colocados en su posición definitiva todos los tubos, piezas especiales, válvulas y demás elementos de la tubería, debiendo comprobar que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas y que las piezas especiales están ancladas (con anclajes sus definitivos) y las obras de fábrica con la resistencia debida.

El protocolo de prueba que se desarrollará será el siguiente.

1. Las pruebas de instalación deberán realizarse de forma que nunca haya en obra más de 1000 m o la distancia menor que estime oportuno la D.O. de tubería instalada sin probar, ni tampoco permanezca la tubería instalada más de veinte días sin ser probada.
2. La prueba realizada una vez instalado un tramo se realizará según dicte la norma UNE-EN 805 (en este caso la D.O fijará previamente los criterios de cálculo del golpe de ariete o su valor mínimo) o a la presión nominal\*1,4 a juicio de la D.O; durante la prueba se revisarán todos los tubos, piezas especiales, válvulas y demás elementos comprobando su correcta instalación y que todas ellas permiten la circulación del fluido con el que se realizará la prueba. Durante dicha revisión se comprobará que el relleno parcial está exento de escombros de raíces y de cualquier material extraño que pueda causar problemas, este relleno deberá dejar visible todas las juntas para comprobar que ninguna junta pierde agua.

3. La prueba de presión deberá realizarse sobre otras tuberías ya instaladas y que estén afectadas por las obras objeto de este proyecto.
  4. Las pruebas de presión deben realizarse preferiblemente por tramos inferiores a 1000 m de longitud de tubería y se deben llevar a cabo a medida que va terminándose el montaje de cada tramo. Debe probarse cada tramo como muy tarde transcurridos 15 días de la instalación del mismo.
  5. Previo a la realización de la prueba de presión, las tuberías deben estar instaladas y recubrirse con los materiales de relleno dejando expuestas las uniones. Una pequeña fuga en la junta se puede localizar más fácilmente cuando está expuesta.
  6. Las sujeciones y macizos de anclaje definitivos deben realizarse para soportar el empuje resultante de la prueba de presión. Los macizos de anclaje deben alcanzar las características de resistencia requeridas antes de que las pruebas comiencen. Se debe prestar atención a que los tapones y extremos cerrados provisionales se fijen de forma adecuada y que los esfuerzos transmitidos al terreno sean repartidos de forma adecuada de acuerdo con la capacidad portante de este. Todo soporte temporal, sujeción o anclaje no ha de retirarse hasta que la conducción no haya sido despresurizada.
  7. Previo al comienzo de las operaciones, debe llevarse a cabo una inspección para asegurarse de que está disponible el equipo de seguridad apropiado y de que el personal dispone de la protección adecuada. Todas las excavaciones deberán permanecer convenientemente protegidas. Todo trabajo no relacionado con las pruebas de presión deberá prohibirse en las zanjas durante las mismas. En este sentido, los manómetros deberán ser colocados de forma tal que sean legibles desde el exterior de la zanja.
  8. Las conducciones deben llenarse de agua lentamente, antes de que el agua llene la tubería, todos los sistemas de salida de aire o válvulas de descarga de aire de la tubería en los puntos altos de las mismas deben ser abiertos. La proporción de volumen de llenado debe ser manejada por los medios disponibles de manera que la descarga de aire sea igual en proporción volumétrica.
  9. Se comprobará el funcionamiento de las ventosas instaladas durante el llenado.
  10. Se deberá colocar en el punto más alto una ventosa para la expulsión de aire.
  11. Una vez que se haya llenado en su totalidad el tramo a probar debe de realizarse una inspección visual hasta comprobar que las uniones son estancas.
  12. La presión de prueba deberá aplicarse al punto más bajo de cada tramo a probar, y la presión en el punto más alto debe ser al menos la presión máxima de diseño, es decir la presión nominal del tubo.
  13. El bombín para dar presión podrá ser manual o mecánico, pero en este último caso deberá estar provisto de llaves de descarga para poder regular de forma lenta los aumentos de presión. Los incrementos no superarán la cifra de un kilogramo por centímetro cuadrado en cada minuto.
  14. El contratista comunicará a la Dirección de Obra el tramo de tubería que se va a probar, y será ésta quien le indique la presión de prueba a alcanzar.
  15. Una vez obtenida la presión definida para cada tramo debe pararse y se da comienzo a la prueba:
    - Se toma la presión de inicio (en el punto más bajo y el más alto) con sendos manómetros de precisión de décimas de kg/cm<sup>2</sup>.
    - Se deja transcurrir 1 hora.
    - Terminado el tiempo de espera se toma de nuevo la presión.
  16. La caída de presión debe presentar una tendencia regresiva y al finalizar la primera hora no debe exceder los siguientes valores:
    - 2 mca para tubos plásticos, de fundición dúctil con o sin revestimiento interior, tubos de acero con o sin revestimiento, tubos de hormigón con camisa de chapa armados y postensados.
  17. Cuando el descenso de los manómetros sea superior, deben corregirse las fugas procediéndose a una nueva prueba, hasta obtener un resultado satisfactorio.
- Nota 1: No se debe probar contra válvula cerrada ya que, aunque el cuerpo se puede probar a la presión indicada, la estanqueidad se garantiza a 1,1 x PN.

Nota 2: Si las Ventosas de proyecto a instalar en la obra, no son de un timbraje superior, para la prueba correspondiente se utilizarán provisionales de ese timbraje superior.

#### 4.8.6 CONSIDERACIONES

Una práctica recomendada es someter el tramo a la presión de prueba durante 30 minutos, comprobar que durante ese tiempo la presión no acuse un descenso superior al indicado, a continuación, bajar la presión y dejar la tubería en carga para efectuar el ensayo oficial al día siguiente. Esto tiene por objeto: Estabilizar la conducción a ensayar permitiendo la mayor parte de los movimientos dependientes del tiempo, expulsar el aire adecuadamente, conseguir la saturación apropiada en los materiales absorbentes (Hormigón, mortero), permitir el incremento de volumen de tuberías flexibles.

En el caso de tuberías de PVC corrugado el ensayo debe mantenerse sin fugas durante al menos quince minutos a una presión de 0,5 atmósferas.

#### 4.9 TUBERÍAS DE POLIETILENO

##### 4.9.1 TRANSPORTE

Los tubos que se suministren enrollados deberán de enrollarse con un radio superior a 12 veces el diámetro del tubo enrollado y estar convenientemente embalado para evitar cualquier deterioro.

Las correas de acero que mantienen atados los tubos sólo deben ser cortadas con tijeras para chapa o con fresa lateral, nunca utilizar cincel, escoplo, palanca o ganzúa, pues son elementos que podrían dañar la tubería.

El piso y los laterales de la caja de los camiones han de estar exentos de protuberancias o cantos rígidos y agudos que puedan dañar a los tubos.

Cuando se carguen tubos de diferentes diámetros, los de mayor diámetro tienen que colocarse en el fondo para reducir el riesgo de deformación.

Los tubos no tienen que sobresalir de la caja del camión por la parte posterior, más de un metro.

##### 4.9.2 ALMACENAJE

Las alturas máximas de apilado no superarán en ningún caso los 3 metros de altura, por razones de seguridad y deberá respetarse el número de capas máximas indicadas en la tabla siguiente:

DN	Capas
100	10
200	6
300	4
400	3
800	3
900	2
1400	2
>1500	1

Tabla: Capas máximas admitidas para PE

Los tubos y accesorios de PE no deben estar en contacto con combustibles y disolventes procurando que estén protegidos de la luz solar salvo que contengan adicciones de negro de carbono en cantidades y dispersión normalizadas y controladas; la superficie del tubo no debe alcanzar nunca temperaturas superiores a 45 °C.

El lugar destinado para colocar los tubos debe estar nivelado y plano, con el fin de evitar deformaciones, que podrían llegar a ser permanentes. Igualmente debe de estar exento de objetos duros y cortantes.

El tiempo de acopio será inferior a 1 mes en caso de que los tubos o accesorios acopiados estén cubiertos de una lámina de protección correctamente colocada, de no estar bien protegido el acopio no se permitirá una permanencia de almacenamiento mayor a dos semanas debido a los daños que pudieran sufrir los tubos por terceros.

Las juntas deben ser almacenadas libres de cualquier deformación en un lugar fresco y seco, protegidas del contacto de aceites y sustancias perjudiciales y de la exposición directa a la luz solar y nunca podrán ser retiradas de su lugar de almacenaje hasta el momento de su colocación. Cuando las temperaturas ambientales sean bajo cero, las juntas deberán ser almacenadas a 10° C o más para facilitar su instalación.



#### **4.9.3 MANIPULACIÓN Y MONTAJE**

El montaje de cada tramo de tubería de este material junto con la colocación de los accesorios será realizado por una cuadrilla formada por un oficial de primera especialista en soldaduras para instalaciones de PE y dos peones.

Una vez acabado el montaje diario de un tramo, se incorporarán en los extremos tapas de protección para evitar el ensuciamiento de su superficie interior. Las tapas no serán retiradas hasta el momento de la instalación de la tubería.

El Contratista estará obligado a comprobar que el equipo mecánico encargado del desplazamiento y colocación de los tubos tiene suficiente capacidad de carga y que se están cumpliendo las normas de seguridad adecuadas, mantenga la supervisión correcta y cumpla estrictamente las normas y especificaciones nacionales de instalación.

El transporte desde el acopio hasta pie del tajo se realizará con medios mecánicos evitando excesos de velocidad y fuertes frenadas que pudieran mover la carga transportada y deteriorarla. El transporte de los tubos hasta pie del tajo será siempre de forma suspendida, evitando que cualquier parte del tubo toque el suelo o reciba impactos con los elementos verticales (paredes, vegetación, etc.). En el caso de producirse este hecho los tubos transportados así serán desechados, corriendo por cuenta del Contratista su retirada y reposición por otros.

En caso de descargar los tubos a pie de zanja, se descargarán los tubos en el lado opuesto al vertido de la tierra a intervalos de 6 metros o cada caja de tubos a múltiplos de 6 metros.

La zanja encargada de albergar el tubo deberá asegurar que exista espacio suficiente alrededor de cada tubo, para facilitar la instalación de la tubería correspondiente; el plano de apoyo de la tubería en la zanja deberá ser completamente soportado el terreno.

Las tuberías de PE son resistentes al impacto a temperaturas de hasta veinte grados bajo cero (- 20 °C). A temperaturas inferiores su instalación tiene que realizarse con mucho cuidado, por aumentar considerablemente su fragilidad.

Las tuberías de PE habrán de colocarse en planta serpenteando para compensar los movimientos por diferencias térmicas, adecuado al alto coeficiente de dilatación lineal del PE,

dos décimas de milímetro (0,2 mm) por metro de longitud y grado centígrado de variación de temperatura.

El descenso de los tubos al fondo de la zanja se realizará con precaución. Sólo si la zanja tiene una profundidad que no excede de 1,5 m, los tubos no pesan más de 40 kg, son de un diámetro inferior a 300 mm y el borde de la zanja es suficientemente estable el descenso puede ser manual, en caso contrario se deberá emplear medios mecánicos.

Los tubos podrán ser montados a pie de obra, y posteriormente bajados cuidadosamente mediante al menos dos grúas o mixtas, sin realizar ningún aporte de material no deseado, ni producir ningún tipo de golpe en la tubería que pudiera deteriorarla. En caso de utilizarse barras de tubo, nunca se montarán más de dos tramos de tubería (considerando un tramo máximo de 12 metros) fuera de la zanja, de tal manera que después de unir dos tramos mediante una unión (soldada térmicamente o por electrofusión) se bajarán y colocarán en zanja, dejando el siguiente extremo fuera para la siguiente unión. No se permitirá bajo ningún concepto, la unión de tramos de barras y el posterior arrastre de estos tramos sobre el terreno, independientemente de las características de éste hasta el punto de colocación y descenso a la zanja. En el caso de producirse este hecho, aunque los tubos superficialmente no hayan sido dañados de forma considerable por la fricción contra el terreno, será totalmente desechados, corriendo por cuenta del Contratista su retirada y reposición por otros.

No se deberá colocar más de 100 m. de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja para evitar posible flotación de la tubería, dejando siempre las uniones vistas para la realización de las pruebas y ensayos establecidos.

#### **4.9.4 ENSAYOS Y PRUEBAS DE RECEPCIÓN DEL PRODUCTO**

El proveedor clasificará el material por lotes homogéneos de 200 unidades antes de los ensayos (barras de tubo), a no ser que el D.O autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El D.O, o su representante autorizado, escogerá los tubos, piezas especiales o accesorios que habrán de probarse. Para cada lote de 200 unidades o fracción de lote, si no se llega en la partida o pedido al número citado, se tomará el menor número de unidades que permita realizar la totalidad de los ensayos.

Cada partida o entrega de material irá acompañado de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que lo componen. Tendrá que hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas y accesorios que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazadas si el D.O lo considera oportuno.

El D.O, si lo cree conveniente, podrá ordenar en cualquiera momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en estas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos irán a cargo de la D.O.; de lo contrario corresponderá al Contratista que habrá, además, de reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el D.O. De no realizarlo el Contratista, lo hará la D.O. a cargo de éste.

Los tubos y accesorios que no satisfagan las condiciones generales, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este Pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada que se indican en este Pliego y reponer, a su cargo, los tubos o piezas que puedan sufrir deterioro o ruptura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

Serán a cargo del Contratista o del fabricante, si lo estipulara el convenio entre ambos, los ensayos y pruebas obligatorias definidas, tanto los realizados en fábrica como el recibir los materiales en obra.

Los ensayos de recepción en fábrica y en la obra, antes especificadas, podrán menguar en intensidad, en la cuantía que determine el D.O en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trate, incluso podrán suprimirse total o parcialmente cuando el D.O lo considere oportuno, por tratarse de un producto suficientemente probado y destinado a instalaciones de tipo común.

#### 4.9.5 PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas, además de las señaladas para los tubos y accesorios de PE que mande el D.O:

- En la aceptación del suministrador:
  - Densidad del material
  - Ensayos y suministrador de la junta elástica
  - Tª reblandecimiento VICAT
  - Contenido en VCM
- Por lote:
  - Valor MRS
  - Resistencia a impacto
  - Presión interna tubos
  - Presión interna con embocadura integrada
  - Retracción longitudinal
  - Grado de gelificación
  - Presión interna positiva en juntas (UNE EN 639)
  - Presión interna negativa en juntas (UNE EN 639)
- Por tubo:
  - Aspecto
  - Color
  - Control dimensional: examen visual del aspecto exterior de todos los tubos y accesorios y comprobación de dimensiones y gruesos de los tubos y accesorios.
  - Marcado

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; el Director de obra podrá mandar sustituir los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente.

#### 4.9.6 PRUEBA DE INSTALACIÓN

La prueba realizada una vez instalado un tramo se realizará según dicte la norma UNE-EN 805; durante la prueba se revisarán todos los tubos, piezas especiales, válvulas y demás elementos comprobando su correcta instalación y que todas ellas permiten la circulación del fluido con el que se realizará la prueba. Durante dicha revisión se comprobará que el relleno parcial está exento de escombros de raíces y de cualquier material extraño que pueda causar problemas, este relleno deberá dejar visible todas las juntas para comprobar que ninguna junta pierde agua.

La prueba se llevará a cabo según la norma UNE-EN 805:2000. Es de aplicación para todas las tipologías de tubería contempladas, si bien las de PE se probarán conforme a una metodología específica para ellas, prevista en el Anexo informativo A (apartado A.27) de la citada norma, debido a su carácter viscoelástico.

A medida que avance el montaje de tubería ésta debe ser probada por tramos, con la longitud fijada por la D.O., los cuales en una situación ideal deberían ser de iguales características (materiales, diámetros, espesores, etc....). Se deberá probar cada tramo antes de que transcurran 15 días de su montaje.

Los extremos del tramo deben cerrarse convenientemente con piezas adecuadas, las cuales han de apuntalarse para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua.

Las longitudes de los tramos dependen de las características particulares de cada uno de ellos, debiendo seleccionarse de modo que:

- La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba.
- Pueda aplicarse al menos una presión igual a MDP (Máxima presión de diseño, definida posteriormente) en el punto más alto.
- La diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y más alta no exceda del 10 % de STP (Presión de prueba en obra).

- En la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de paso de la tubería.
- Con todo ello, unas longitudes razonables para los tramos pueden oscilar entre 500 y 1000 metros, ni tampoco permanezca la tubería instalada más de quince días sin ser probada.

Siempre, antes de empezar la prueba, deben estar colocados en su posición definitiva todos los tubos, piezas especiales, válvulas y demás elementos de la tubería, debiendo comprobar que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas y que las piezas especiales están ancladas (con anclajes sus definitivos) y las obras de fábrica con la resistencia debida.

El protocolo de prueba que se desarrollará será el siguiente:

- Las pruebas de presión deben realizarse por tramos de longitud indicada anteriormente.
- Previo a la realización de la prueba de presión, las tuberías deben estar instaladas y recubrirse con los materiales de relleno dejando expuestas las uniones. Una pequeña fuga en la junta se puede localizar más fácilmente cuando está expuesta.
- Las sujeciones y macizos de anclaje definitivos deben realizarse para soportar el empuje resultante de la prueba de presión. Los macizos de anclaje deben alcanzar las características de resistencia requeridas antes de que las pruebas comiencen. Se debe prestar atención a que los tapones y extremos cerrados provisionales se fijen de forma adecuada y que los esfuerzos transmitidos al terreno sean repartidos de forma adecuada de acuerdo con la capacidad portante de este. Todo soporte temporal, sujeción o anclaje no ha de retirarse hasta que la conducción no haya sido despresurizada.
- Previo al comienzo de las operaciones, debe llevarse a cabo una inspección para asegurarse de que está disponible el equipo de seguridad apropiado y de que el personal dispone de la protección adecuada. Todas las excavaciones deberán permanecer convenientemente protegidas. Todo trabajo no relacionado con las pruebas de presión deberá prohibirse en las zanjas durante las mismas. En este sentido, los manómetros deberán ser colocados de forma tal que sean legibles desde el exterior de la zanja.



- Las conducciones deben llenarse de agua lentamente, antes de que el agua llene la tubería, todos los sistemas de salida de aire o válvulas de descarga de aire de la tubería en los puntos altos de las mismas deben ser abiertos. La proporción de volumen de llenado debe ser manejada por los medios disponibles de manera que la descarga de aire sea igual en proporción volumétrica.
- Se comprobará el funcionamiento de las ventosas instaladas durante el llenado. Se deberá colocar en el punto más alto una ventosa para la expulsión de aire.
- Una vez que se haya llenado en su totalidad el tramo a probar debe realizarse una inspección visual hasta comprobar que las uniones son estancas.
- La presión de prueba deberá aplicarse al punto más bajo de cada tramo a probar, y la presión en el punto más alto debe ser al menos la presión máxima de diseño, es decir la presión nominal del tubo.
- El bombín para dar presión podrá ser manual o mecánico, pero en este último caso deberá estar provisto de llaves de descarga para poder regular de forma lenta los aumentos de presión. Los incrementos no superarán la cifra de un kilogramo por centímetro cuadrado en cada minuto.
- El contratista comunicará a la Dirección de Obra el tramo de tubería que se va a probar, y será ésta quien le indique la presión de prueba a alcanzar.
- Una vez obtenida la presión definida y los parámetros según UNE-EN 805:2000, Anexo informativo A (apartado A.27) que para cada tramo deben pararse se da comienzo a la prueba. Las presiones de prueba cumplirán con lo siguiente:

<b>MATERIAL</b>	<b>PRESIONES DE PRUEBA</b>
PE	El menor de 1,5 PN ó PN + 5 mca
VÁLVULAS (UNE EN 1074:2000)	El menor de 1,5 PN ó PN + 5 mca

Nota 1: No se debe probar contra válvula cerrada ya que, aunque el cuerpo se puede probar a la presión indicada, la estanqueidad se garantiza a 1,1 x PN.

Nota 2: Si las Ventosas de proyecto a instalar en la obra, no son de un timbraje superior, para la prueba correspondiente se utilizarán provisionales de ese timbraje superior.

#### **4.9.7 CONSIDERACIONES**

Una práctica recomendada es someter el tramo a la presión de prueba durante 30 minutos, comprobar que durante ese tiempo la presión no acuse un descenso superior al indicado, a continuación, bajar la presión y dejar a la tubería en carga para efectuar el ensayo oficial al día siguiente. Esto tiene por objeto: Estabilizar la conducción a ensayar permitiendo la mayor parte de los movimientos dependientes del tiempo, expulsar el aire adecuadamente, conseguir la saturación apropiada en los materiales absorbentes (Hormigón, mortero), permitir el incremento de volumen de tuberías flexibles.

La zanja deberá estar parcialmente rellena, dejando todas las piezas especiales al descubierto y todas las juntas. Asimismo, debe comprobarse que el interior de la conducción está libre de escombros, raíces o cualquier otra materia extraña.

La bomba para introducir la presión hidráulica puede ser manual o mecánica, pero en este último caso debe estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Irá colocada en el punto más bajo de la tubería a ensayar y debe estar provista al menos de un manómetro, el cual debe tener una precisión no inferior a 2 m.c.a, (se colocará otro manómetro de similares características en el punto más alto o en los extremos de los ramales a probar). La medición del volumen de agua por su parte, debe realizarse con una precisión no menor a 1 litro.

Previo al comienzo de las operaciones, debe llevarse a cabo una inspección para asegurarse de que está disponible el equipo de seguridad apropiado y de que el personal dispone de la protección adecuada. Todas las excavaciones deberán permanecer convenientemente protegidas. Todo trabajo no relacionado con las pruebas de presión deberá prohibirse en las zanjas durante las mismas. En este sentido, los manómetros deberán ser colocados de forma tal que sean legibles desde el exterior de la zanja.

En el caso de probarse varios ramales a la vez, se deberá disponer de un manómetro en el final de cada uno de ellos.

El Procedimiento de prueba completo incluye, según UNE-EN 805:2000, Anexo informativo A (apartado A.27) necesariamente, una fase preliminar, una fase de relajación, una prueba de purga y una fase de prueba principal. Se verificarán todos los accesorios mecánicos, y uniones soldadas.

Si la prueba no es válida y la presión cae más la prueba no es satisfactoria. La repetición de la prueba debe realizarse desde el principio, incluyendo los 60 min de relajación de la fase preliminar.

#### 4.10 OTRAS TUBERÍAS

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acordarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio de la Dirección de Obra no sea posible colocarla en sentido ascendente, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante, esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos en lo posible, de los golpes.

Una vez montados los tubos y las piezas, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Estos apoyos o sujeciones serán de hormigón, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos, salvo prescripción expresa contraria, deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

En el caso de que las zonas atravesadas sean roca, se excavará lo indispensable para introducir el tubo y se rellenará todo de hormigón. Cuando la pendiente de bajada de la roca sea muy fuerte se sustituirá el tramo de tubería por otro metálico de espesor 8 mm. y anclado a la roca, tal como determine el Director de Obra.

Una vez verificada la posición de la contrabrida, se deben apretar las tuercas progresivamente por pasadas y operando sobre tornillos - tuercas enfrentados aplicando los pares de apriete y verificándolos después de la prueba de presión en zanja.

Los pasos de barranco, túnel, se realizarán con tubería metálica autoportante de las mismas características que la anterior y espesores que determinará en cada caso el Director de la Obra.

La Dirección de las Obras indicará las longitudes de los tramos que han de someterse a prueba, según los timbrajes de los tubos en dicho tramo. La prueba de presión en tuberías instaladas se realizará de acuerdo con las siguientes normas:

- Norma UNE-EN 805
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU.
- Norma UNE 53999.
- Norma UNE-EN 1452.

#### 4.11 PROTECCIÓN CATÓDICA

##### 4.11.1 PROTECCIÓN CATÓDICA MEDIANTE ÁNODOS DE SACRIFICIO

Se utilizarán como electrodos dispersores de corriente, ánodos de magnesio de 4,1 Kg. de peso unitario con un cable RV 0,6/1 kV de 1 x 6 mm<sup>2</sup>. de sección para su conexión al cable anódico. Estos ánodos irán recubiertos con una capa de mezcla activadora de aproximadamente 20 Kg/ánodo.

Para las piezas especiales (codos y tes de calderería), se utilizarán ánodos de magnesio de 7.7 Kg de peso unitario, con un cable de 1 x 6 mm<sup>2</sup> de sección para su conexión a la pieza especial. Estos ánodos irán recubiertos con una capa de mezcla activadora de aproximadamente 10 Kg/Anodo.

#### **4.11.2 ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES**

##### **4.11.2.1 TRANSPORTE**

Se fijarán con correas enlonadas que mantendrán las piezas atadas a la caja del camión.

El piso y los laterales de la caja de los camiones han de estar exentos de protuberancias o cantos rígidos y agudos que puedan dañar a los tubos o accesorios.

Cuando se carguen tubos de diferentes diámetros, los de mayor diámetro tienen que colocarse en el fondo para reducir el riesgo de que se deterioren los tubos.

Los tubos no tienen que sobresalir de la caja del camión por la parte posterior, más de un metro.

##### **4.11.2.2 ALMACENAMIENTO**

Cada pieza será convenientemente recubierta mediante plástico de burbujas y calzada de tal forma que no sufra oscilaciones durante su transporte. Cuando se transporten varias de estas piezas en la caja del camión cada pieza deberá disponer de un distanciamiento libre de 20 cm ante cualquier otro objeto.

Se evitará que los accesorios sufran:

- Sacudidas
- Caídas desde el camión
- Arrastrados o rodarlos largas distancias

El tiempo de acopio será inferior a 1 mes en caso de que los accesorios acopiados estén a cubierto, de no estar bien protegido el acopio frente a condiciones externas no se permitirá una permanencia de almacenamiento mayor a dos semanas.

El lugar destinado para colocar las piezas debe estar nivelado y plano y estar exento de objetos duros y cortantes, con el fin de evitar rodamientos, que podrían llegar a deteriorar los elementos.

Las juntas de las bridas utilizadas para la unión de piezas especiales deben ser almacenadas libres de cualquier deformación en un lugar fresco y seco, protegidas del contacto de aceites y sustancias perjudiciales y de la exposición directa a la luz solar y nunca podrán ser retiradas de su lugar de almacenaje hasta el momento de su colocación. Cuando las temperaturas ambientales sean bajo cero, las juntas deberán ser almacenadas a 10° C o más para facilitar su instalación.

##### **4.11.2.3 MANIPULACIÓN Y MONTAJE**

Los recubrimientos deberán estar bien adheridos y recubrir uniformemente la totalidad de los contornos de las piezas especiales, constituyendo superficies lisas y regulares, exentos de defectos tales como cavidades o burbujas.

Las piezas antes de la aplicación de cualquier tipo de recubrimiento que se hiciera deberán estar secos y exentos de óxido, arena, escoria y otras posibles impurezas, debiendo efectuar una cuidadosa limpieza en caso de la existencia de algunos de estos componentes.

El transporte desde el acopio hasta pie del tajo se realizará con medios mecánicos evitando excesos de velocidad y fuertes frenadas que pudieran mover la carga transportada y deteriorarla.

El Contratista estará obligado a comprobar que el equipo mecánico encargado del desplazamiento y colocación de los tubos tiene suficiente capacidad de carga y que se están cumpliendo las normas de seguridad adecuadas, mantenga la supervisión correcta y cumpla estrictamente las normas y especificaciones nacionales de instalación.

Todas las caldererías deberán incorporar pasamuros en todos los cruces con muros de arquetas para su correcta colocación.

La tubería de Hormigón Postensado Camisa de Chapa con junta elástica deberá incorporar cables que permitan dar continuidad entre los diferentes tubos y piezas especiales a proteger. Por su parte el resto de tuberías incorporarán ánodos en cada una de las piezas metálicas.



#### 4.11.2.4 RECEPCIÓN DEL PRODUCTO Y PRUEBAS EN OBRA

Cada partida o entrega de material irá acompañado de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que lo componen. Tendrá que hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas y accesorios que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazadas si el D.O lo considera oportuno.

El D.O, si lo cree conveniente, podrá ordenar en cualquiera momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en estas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos irán a cargo de la D.O.; de lo contrario corresponderá al Contratista que habrá, además, de reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el D.O. de no realizarlo el Contratista, lo hará la D.O. a cargo de éste.

Las piezas que no satisfagan las condiciones generales, así como las pruebas fijadas y las dimensiones y tolerancias definidas en este Pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; el Director de obra podrá mandar sustituir los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente.

#### 4.11.2.5 PRUEBA DE INSTALACIÓN

Las pruebas de instalación se realizarán de forma que nunca haya en obra más de 1500 m de tubería instalada sin probar, ni tampoco permanezca la tubería instalada más de quince días sin ser probada.

La prueba realizada una vez instalado un tramo se realizará según dicte la norma UNE-EN 805; durante la prueba se revisarán todos los tubos, piezas especiales, válvulas y demás

elementos comprobando su correcta instalación y que todas ellas permiten la circulación del fluido con el que se realizará la prueba. Durante dicha revisión se comprobará que el relleno parcial está exento de escombros de raíces y de cualquier material extraño que pueda causar problemas, este relleno deberá dejar visible todas las juntas para comprobar que ninguna junta pierde agua.

#### 4.12 VÁLVULAS, PURGADORES Y VENTOSAS

En todas las válvulas, las bridas de acoplamiento estarán normalizadas según las normas DIN para la presión de trabajo. Llevarán los anclajes necesarios para no introducir en la tubería y sus apoyos, esfuerzos que no pueden ser resistidos por éstas.

Las válvulas se someterán a una presión de prueba superior a vez y media la máxima presión de trabajo.

El accionamiento manual de las válvulas, llevará los mecanismos reductores necesarios para que un sólo hombre pueda, sin excesivos esfuerzos, efectuar la operación de apertura y cierre.

Se instalarán ventosas en los puntos en los que disponga la Dirección de Obra. Las ventosas se montarán de manera que se pueda realizar el mantenimiento sin interrumpir el servicio de la red.

Se instalarán purgadores en los puntos en los que disponga la Dirección de Obra. Los purgadores se montarán de manera que se pueda realizar el mantenimiento sin interrumpir el servicio de la red.

##### 4.12.1 VENTOSAS Y OTROS ELEMENTOS DE AIREACIÓN

###### 4.12.1.1 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos.

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, oscuros, limpios, libres de objetos cortantes y punzantes a una altura por encima del nivel del suelo, convenientemente protegidas con una cubierta impermeable.

No se permitirá una duración del almacenamiento mayor a 30 días y siempre se respetarán las indicaciones y recomendaciones del fabricante.

#### 4.12.1.2 MANIPULACIÓN Y MONTAJE

El diámetro nominal de las ventosas corresponderá al diámetro de conexión con la tubería, así como al diámetro de aducción/expulsión de aire.

En el caso de ventosas que hayan de funcionar con presiones inferiores a 5 atm, se ha de especificar que sean de baja presión.

Los tornillos de las bridas de las ventosas se apretarán alternando siempre entre lados opuestos, hasta que el cuerpo de la válvula entre en contacto con la superficie de la brida. El par de apriete de los tornillos será el indicado por el fabricante de la ventosa para cada tipo de ventosa.

Se instalarán ventosas en los puntos en los que disponga la Dirección de Obra. Las ventosas se montarán de manera que se pueda realizar el mantenimiento sin interrumpir el servicio de la red.

Todas las ventosas, sean de cualquier tipo tendrán que ser aisladas mediante una válvula. Esta válvula tendrá las siguientes características:

- Hasta 2" válvulas de bola roscadas.
- Más de 2" válvulas de compuerta con bridas.

La grasa usada para el montaje de la ventosa será de calidad alimentaria.

Se estará en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### 4.12.1.3 RECEPCIÓN DEL PRODUCTO Y PUESTA EN OBRA

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar las pruebas en obra, así como el personal necesario; el Director de obra podrá mandar sustituir los equipos medidores si lo estima conveniente.

#### 4.12.1.4 PRUEBA DE INSTALACIÓN

Se abrirán todas las válvulas que aislen las ventosas en el tramo a probar, durante la prueba de instalación de la tubería se inspeccionará el correcto funcionamiento de las ventosas de forma que no presenten ningún ruido extraño y no exista ningún tipo de fugas no deseadas.

### 4.13 VÁLVULAS DE MARIPOSA Y DE COMPUERTA

#### 4.13.1 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos.

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, oscuros, limpios, libres de objetos cortantes y punzantes a una altura por encima del nivel del suelo, convenientemente protegidas con una cubierta impermeable.

Las válvulas de compuertas deben almacenarse en posición ligeramente abierta para evitar la deformación del caucho de la compuerta.

No se permitirá una duración del almacenamiento mayor a 30 días y siempre se respetarán las indicaciones y recomendaciones del fabricante.

#### 4.13.2 MANIPULACIÓN Y MONTAJE

Se estará en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los tornillos de las bridas de las válvulas se apretarán alternando siempre entre lados opuestos, hasta que el cuerpo de la válvula entre en contacto con la superficie de la brida. El par de apriete de los tornillos será el indicado por el fabricante de la válvula para cada tipo de válvula.

El cierre de las válvulas de compuerta se conseguirá por compresión de la compuerta al final del cierre.

La grasa usada para el montaje de los ejes o cualquier parte de la válvula será de calidad alimentaria.

El eje de las válvulas de mariposa deberá de colocarse en posición horizontal, en caso de válvulas con dos semiejes, deben montarse de forma que estos queden aguas arriba con relación a la mariposa.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar las pruebas en obra, así como el personal necesario; el Director de obra podrá mandar sustituir los equipos medidores si lo estima conveniente.

#### **4.13.3 PRUEBA DE INSTALACIÓN**

Se abrirán todas las válvulas que se incluyan en el tramo a probar, una vez acabada la prueba de instalación de la tubería se inspeccionara el correcto funcionamiento de las válvulas de forma que no presenten ningún ruido extraño y no exista ningún tipo de fugas.

#### **4.14 CONTADORES ELECTROMAGNÉTICOS**

Para la instalación de este tipo de contadores se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones de instalación:

- En condiciones normales de trabajo, el contador debe estar siempre totalmente en carga, por lo que siempre ha de estar instalado en un punto inferior a la línea piezométrica del líquido. En caso de prever presencia de aire en las tuberías, deben instalarse ventosas de capacidad adecuada antes del contador.
- Se recomienda una velocidad e flujo entre 1 y 10 m/sg
- En caso de versión separada el sensor debe conectarse al convertidor mediante un cable especial de 10 m.
- Es recomendable disponer de válvulas de aislamiento que permitan realizar las operaciones de mantenimiento del contador.
- Antes del contador debe dejarse un tramo recto de tubería igual a diez veces el diámetro nominal del contador y, por otro lado, después del contador debe dejarse igualmente un tramo recto de tubería igual a cinco veces dicho diámetro.
- Si el contador se instala en una tubería horizontal, el conversor o la caja de conexión al mismo se han de situar en la parte superior.
- Si el contador se instala en una tubería vertical, el líquido habrá de circular en la dirección ascendente.

- En caso de que el contador sea instalado en tuberías no conductoras eléctricas, se tendrá que instalar anillas de conexión a tierra y se deberán instalar entre bridas y contrabridas en cada extremo del contador.
- En caso de instalación en tuberías metálicas, debe instalarse una conexión a tierra única conectada a ambos extremos de la tubería y al propio contador.

#### **4.15 CARRETES DE DESMONTAJE TELESCÓPICOS**

Los carretes de desmontaje se instalarán en todas las válvulas de seccionamiento, tanto si son de compuerta o mariposa.

Los carretes de desmontaje para las válvulas se proyectarán atendiendo a los siguientes criterios:

Red de tuberías:

- Los carretes irán aguas abajo de las válvulas de compuerta y de mariposa.
- La cara macho del carrete irá del lado de la válvula y la cara hembra del lado de la pieza especial de acoplamiento a la tubería.

#### **4.16 HIDRANTES**

##### **4.16.1 INTRODUCCIÓN**

Las válvulas hidráulicas se probarán con el fin de comprobar la regulación y la precisión de las mismas. No sólo se observará la correcta apertura/cierre y la estanquidad de los hidrómetros sino también es necesario un control de los ajustes de presión, de caudal y la calidad de funcionamiento del contador y emisor de pulsos.

##### **4.16.2 PRUEBAS DE FÁBRICA**

Los bancos de pruebas estarán preparados para poder realizar ensayos con válvulas hidráulicas de 2" a 12". Los márgenes de caudal y presión serán los suficientes como para realizar todos los ensayos previstos en este protocolo. El hidrómetro de mayor tara, tanto en presión como en caudal, se tomará como referencia.

Los aparatos de medidas deberán estar verificados por una empresa homologada por el Organismo pertinente. La Dirección de Obra podrá contrastar los aparatos del banco.



Todos los hidrantes serán sometidos a una inspección visual general con el fin de detectar posibles desperfectos. En el caso de existir no conformidades se registrarán para poder revisar la subsanación del problema.

Todos los hidrómetros deberán llevar una chapa en donde se refleje:

1. Modelo
2. Descripción
3. Nº de serie
4. Fecha de fabricación

En todas las válvulas hidráulicas, y en lugar visible, se marcarán los siguientes datos:

1. Nº del hidrante (indicación de la D.O.)
2. Presión de tara en bares o m.c.a.
3. Caudal de tara en m<sup>3</sup>/h o l/s

En al menos un hidrómetro de cada diámetro se obtendrán las medidas geométricas: Diámetro de la brida, diámetro de la sección interior, altura del hidrómetro, ancho del hidrómetro, etc.

Todos los dispositivos de regulación y limitación estarán debidamente precintados, de manera que no puedan si son manipulados quede constancia de ello.

Las pruebas se efectuarán sobre lotes de cada diámetro sorteados por la Dirección de obra, y se incluirán aquellos hidrantes que trabajan en rangos de presiones y caudales más ajustados (Según criterio de la D.O.), de cada lote de cincuenta hidrómetros o fracción. El número de válvulas de cada lote y las de prueba se podrán alterar conforme a las exigencias de la obra.

Las pruebas serán las siguientes:

- a) Precisión del regulador de presión
- b) Ajuste del regulador de presión
- c) Precisión del limitador de caudal

- d) Ajuste del limitador de caudal
- e) Apertura/Cierre a Q mínimo
- f) Precisión del contador y comprobación del emisor de pulsos

La aceptación de los lotes precisa del siguiente cumplimiento:

- Que las cuatro válvulas hidráulicas cumplan satisfactoriamente las seis pruebas A, B, C, D, E y F.
- Que el incumplimiento de una de las pruebas de tan sólo uno de los hidrómetros, las cuatro válvulas hidráulicas del lote extraídas en un segundo muestreo cumplan satisfactoriamente las seis pruebas.
- Si se incumplen las pruebas B y D se obligará al proveedor volver a regular todos los hidrómetros, pero si las incumplidas son las A, C, E y F el lote de hidrómetros quedará rechazado, prescribiéndose todo él para instalación en obra.

#### 4.16.3 PRUEBAS DEL REGULADOR DE PRESIÓN

##### 1.- Prueba de Precisión (**PRUEBA A**)

La prueba de precisión del regulador de presión del hidrómetro se realizará para tres valores de presión distintas aguas arriba: 1, 2 y 3 kg/cm<sup>2</sup> por encima de la presión de tara, Pt.

Se entenderá que el regulador tiene buena precisión si la diferencia entre los valores extremos medidos aguas debajo de la válvula es  $\leq 0,4$  kg/cm<sup>2</sup>

##### 2.- Prueba de ajuste (**PRUEBA B**)

La prueba del ajuste del regulador de presión del hidrómetro se realizará para tres valores de presión distintas aguas arriba: 1, 2 y 3 kg/cm<sup>2</sup>. por encima de la presión de tara, Pt.

Se entenderá que el regulador está bien ajustado si ninguno de los tres valores queda fuera del intervalo Pt - 0,2 kg/cm<sup>2</sup>: Pt + 0,2 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 4.16.4 PRUEBAS DEL LIMITADOR DE CAUDAL

##### 1.- Prueba de precisión (**PRUEBA C**)

De manera semejante a la prueba anterior, ésta se realiza para tres valores de presión aguas arriba del hidrómetro superiores a la presión de tara  $P_t$  y con una presión aguas abajo menor que  $P_t$ , usualmente cerca de la presión atmosférica (válvula de aguas abajo abierta).

Se entenderá que el limitador tiene buena precisión si la diferencia entre los valores extremos del caudal instantáneo medido es  $\leq 10\%$  del caudal de tara ( $Q_t$ ).

#### 2.- Prueba de ajuste (PRUEBA D)

De igual manera, ésta se realiza para tres valores de presión aguas arriba del hidrómetro superiores a la presión de tara  $P_t$  y con una presión aguas abajo menor que  $P_t$ , usualmente cerca de la presión atmosférica (válvula de aguas abajo abierta).

Llamando  $Q_t$  al caudal de tarado del hidrómetro se entenderá que el limitador está bien ajustado si ninguno de los tres valores queda fuera del intervalo  $Q_t - 4\% Q_t + 4\%$ .

#### 3.- Prueba de apertura/cierre a caudal mínimo (PRUEBA E)

Todos los hidrantes probados deben garantizar un cierre/apertura a los caudales mínimos que se expresan en la siguiente tabla, con una correcta regulación:

TAMAÑO HIDRANTE	$Q_{min}$ (m <sup>3</sup> /h)	$Q_{min}$ (l/s)
Hidrante de 2"	2	0,56
Hidrante de 3"	6	1,67
Hidrante de 4"	15	4,17
Hidrante de 6"	20	5,56
Hidrante de 8"	25	6,94

#### 4.16.5 PRUEBAS DEL CONTADOR E EMISOR DE PULSOS (PRUEBA F)

La prueba del contador es única. Se comparará el volumen medido en el hidrómetro y el medido en el contador o volumen de referencia. El resultado es satisfactorio si el resultado es de  $\pm 2\%$  del volumen del contador o volumen de referencia. La prueba se realizará con un volumen de 10 m<sup>3</sup>. de agua en los de 8", 5 m<sup>3</sup>. de agua en los de 6", 2 m<sup>3</sup>. de agua en los de 4", 1 m<sup>3</sup>. de agua en los de 3", y 0,5 m<sup>3</sup>. de agua en los de 2". Al mismo tiempo que se realiza la prueba del contador se comprobará que el emisor de pulsos funciona con el ratio previsto de pulsos/Ud. de volumen.

#### 4.17 CAUDALIMETRO WOLTMAN

##### 4.17.1 INTRODUCCIÓN

Los caudalímetros se probarán con el fin de comprobar la precisión de los mismos.

##### 4.17.2 PRUEBAS DE FÁBRICA

Los aparatos de medidas deberán estar verificados por una empresa homologada por el Organismo pertinente. La Dirección de Obra podrá contrastar los aparatos del banco.

Todos los caudalímetros serán sometidos a una inspección visual general con el fin de detectar posibles desperfectos. En el caso de existir no conformidades se registrarán para poder revisar la subsanación del problema.

Todos los caudalímetros deberán llevar una chapa en donde se refleje:

1. Modelo
2. Descripción
3. Nº de serie
4. Fecha de fabricación

Las pruebas se efectuarán sobre lotes de cada diámetro sorteados por la Dirección de obra, y se incluirán aquellos hidrantes que trabajan en rangos de presiones y caudales más ajustados (Según criterio de la D.O.), de cada lote de cincuenta hidrómetros o fracción. El número de válvulas de cada lote y las de prueba se podrán alterar conforme a las exigencias de la obra.

Las pruebas se realizarán sobre todos lo caudalímetros y serán las siguientes:

- Precisión del contador y comprobación del emisor de pulsos: La prueba del contador es única. Se comparará el volumen medido en el caudalímetro y el medido en el contador o volumen de referencia. El resultado es satisfactorio si el resultado es de  $\pm 2\%$  del volumen del contador o volumen de referencia. La prueba se realizará con un volumen de 10 m<sup>3</sup>. de agua en los de 8". Al mismo tiempo que se realiza la prueba del contador se comprobará que el emisor de pulsos funciona con el ratio previsto de pulsos/Ud. de volumen.

## **4.18 EQUIPOS DE BOMBEO**

### **4.18.1 INSTALACIÓN**

Todos los trabajos de instalación se realizarán de acuerdo con los Reglamentos vigentes o en su defecto con las recomendaciones del fabricante, normas de la buena construcción, o instrucciones concretas del Ingeniero Director.

Antes de la instalación definitiva del grupo, será ensayado su adecuado funcionamiento en su banco de pruebas bajo el protocolo ISO 9906 Grado 1, con las limitaciones o restricciones de Rendimiento, Caudal y Altura que considere el Director de Obra. Pudiéndose ser más exigentes que lo definido en la ISO 9906 Grado 1. El banco podrá ser del mismo fabricante si así lo acepta el Ingeniero Director a la vista de la solvencia y garantía del mismo, o bien en un laboratorio oficial designado por aquel, en caso de duda razonable o discrepancia de cualquier género. Se determinará con exactitud los rendimientos ofertados, para las alturas manométricas y caudales del Proyecto.

Asimismo, se deberá llevar a cabo una cuidadosa inspección de los componentes de cada bomba, se deberá observar que no existan obstrucciones en los conductos de agua de la misma y se deberán comprobar los siguientes puntos:

- Alineación de los ejes de las bombas y del motor
- Sentido de giro
- Conexiones eléctricas del motor
- Conexión a los instrumentos de medición
- Sistema de lubricación
- Vibraciones

### **4.18.2 CONDUCTO DE IMPULSIÓN**

Se deberá presentar al Ingeniero Director un gráfico con la curva característica caudal-altura manométrica de cada bomba de acuerdo con los datos obtenidos en los ensayos presenciados por dicho Ingeniero.

El cuerpo de cada bomba deberá ser ensayado hidrostáticamente con una presión interior del ciento cincuenta por ciento (150%) de la presión de descarga de la bomba a válvula cerrada.

Todos los instrumentos de medición deberán ser debidamente contrastados.

Una vez efectuada la instalación definitiva en obra se realizarán los ensayos que se indican en los siguientes puntos.

### **4.18.3 CONSUMO DE ENERGÍA REACTIVA**

La duración del ensayo será de (30) treinta minutos midiéndose los consumos de energía activa y reactiva. La relación de la segunda a la primera será inferior a sesenta y una centésimas (0,61), lo cual equivale a que  $\cos \phi$  sea mayor de ochenta y cinco centésimas (0,85).

El Contratista queda obligado a la instalación de los condensadores necesarios para que se cumpla esta condición.

### **4.18.4 FUNCIONAMIENTO GENERAL**

El conjunto de la instalación será probado para determinar su correcto funcionamiento. Estas pruebas se harán en presencia del Ingeniero Director, quien determinará el número y características de los ensayos.

En particular se realizará varias veces la operación de corte brusco del suministro de energía eléctrica precisamente cuando el motor esté a su máximo rendimiento. En este ensayo se observarán mediante el manómetro del cuadro de mandos, las depresiones y sobrepresiones en la tubería, que en ningún caso deberán rebasar la presión de servicio teórica en la misma. También se controlará el tiempo de parada de los motores.

Se dedicará especial atención así mismo al funcionamiento de la válvula de detención, con el objeto de que permita la circulación en el sentido adecuado. Así mismo, deberá vigilarse con todo cuidado el que las válvulas de reglaje para el suministro de agua y la válvula compuerta estén abiertas antes del comienzo de la impulsión.



#### **4.18.5 PROTECCIÓN DE LOS EQUIPOS**

##### **4.18.5.1 REPUESTOS Y UTILLAJE**

Se deberán suministrar las piezas y partes de repuestos de reposición más frecuente y una lista de todas las otras piezas que sea recomendable mantener en reserva en la estación.

##### **4.18.5.2 TRANSPORTE Y MONTAJE**

Todas las partes de los mecanismos que requieren ser levantados o trasladado por medio de grúas o polipastos deberán ser provistos de orejetas, muñones y otros elementos de fijación dimensionados con amplio coeficiente de seguridad. Estos elementos deben ser fijados tratando de mantener una distribución de cargas lo más equilibrada posible y un mínimo de riesgos en su montaje.

El peso bruto de cada unidad de montaje debe ser indicado en lugar claramente visible.

##### **4.18.5.3 LUBRICACIÓN**

Se deberá suministrar las cantidades y tipos de aceites lubricantes requeridos para la operación inicial de los mecanismos objeto de este Pliego. También deberá suministrar los inyectores de grasa, conexiones, adaptadores, manguitos de conexión y demás accesorios requeridos para verificar la lubricación.

##### **4.18.5.4 LIMPIEZA Y PINTURA**

Todas las partes metálicas deberán ser limpias completamente de cascarillas, rebabas y suciedad hasta obtener una superficie brillante y luego pintadas con una capa de imprimación de minio en el taller. Las superficies galvanizadas, cromadas, esmaltadas o de aluminio, bronce, etc. no serán pintadas, pero si completamente limpias.

#### **4.19 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN**

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

#### **4.19.1 OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE M. T. CON CONDUCTORES AISLADOS**

##### **4.19.1.1 PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.**

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

##### **4.19.1.2 ZANJAS**

###### ZANJAS EN TIERRA

###### *EJECUCIÓN*

Su ejecución comprende:

- a) Apertura de las zanjas.
- b) Suministro y colocación de protección de arena.
- c) Suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo.
- d) Colocación de la cinta de atención al cable.
- e) Tapado y apisonado de las zanjas.
- f) Carga y transporte de las tierras sobrantes.
- g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

a) Apertura de las zanjas

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

b) Suministro y colocación de protecciones de arenas

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual, si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima de él irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas ocuparán la anchura total de la zanja.

c) Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

#### d) Colocación de la cinta de Atención al cable

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos Atención a la existencia del cable, tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

#### e) Tapado y apisonado de las zanjas

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de Atención a la existencia del cable, se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

#### f) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

#### g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

#### Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución

##### *Zanja normal para media tensión*

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m. de anchura media y profundidad 1,10 m., tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

La separación mínima entre ejes de cables tripolares, o de cables unipolares, componentes de distinto circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo, o de 25 cm. entre capas externas sin ladrillo intermedio.

La distancia entre capas externas de los cables unipolares de fase será como mínimo de 8 cm. con un ladrillo o rasilla colocado de canto entre cada dos de ellos a todo lo largo de las canalizaciones.

Al ser de 10 cm. el lecho de arena, los cables irán como mínimo a 1 m. de profundidad. Cuando ésto no sea posible y la profundidad sea inferior a 0,70 m. deberán protegerse los cables con chapas de hierro, tubos de fundición u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, siempre de acuerdo y con la aprobación del Supervisor de la Obra.

##### *Zanja para media tensión en terreno con servicios*

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

- a) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el



fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.

- b) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.
- c) Se procurará que la distancia mínima entre servicios sea de 30 cm. en la proyección horizontal de ambos.
- d) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

#### *Zanja con más de una banda horizontal*

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

#### ZANJAS EN ROCA

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

#### ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES

La separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo o de 0,25 m. entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m.; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

#### ROTURA DE PAVIMENTOS

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.
- b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

#### REPOSICION DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

#### 4.19.1.3 CRUCES (CABLES ENTUBADOS)

El cable deberá ir en el interior de tubos en los casos siguientes:

- a) Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- b) En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- c) En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- d) En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

#### MATERIALES

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

- a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.  
  
Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.
- b) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.
- c) La arena será limpia, suelta, áspera, crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual, si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.

- d) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silícea, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm. con granulometría apropiada.
- e) Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.
- f) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.
- g) MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

#### DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE EJECUCIÓN

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se hecha previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable queda situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

#### CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE EJECUCIÓN DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m. y a una profundidad mínima de 1,30 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso, se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de una conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además, entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 3 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m. de un empalme del cable.

En el paralelismo entre el cable de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m. para gaseoductos.
- 0,30 m. para otras conducciones.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo



del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1m. de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m. en los cables interurbanos o a 0,30 m. en los cables urbanos.

#### 4.19.1.4 TENDIDO DE CABLES

##### TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA

###### *Manejo y preparación de bobinas*

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que, si hay muchos

pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

###### *Tendido de cables*

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mmR de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso, el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm<sup>2</sup> en cables trifásicos y a 5 kg/mm<sup>2</sup> para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables tendidos.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos, al ir separados sus ejes 20 cm. mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

- b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

#### TENDIDO DE CABLES EN GALERÍA O TUBULARES

##### *Tendido de cables en tubulares*

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUCES (cables entubados)).

Una vez tendido el cable, los tubos se tapanán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

#### *Tendido de cables en galería.*

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de Colocación de Soportes y Palomillas.

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

#### 4.19.1.5 MONTAJES

##### EMPALMES

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueras. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

##### BOTELLAS TERMINALES

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductoras dadas en el apartado anterior de Empalmes.

##### AUTOVÁLVULAS Y SECCIONADOR

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado



por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm<sup>2</sup> de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 Ω.

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm Ø inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

#### HERRAJES Y CONEXIONES

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

#### COLOCACION DE SOPORTES Y PALOMILLAS.

*Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón.*

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

*Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo.*

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

#### 4.19.1.6 VARIOS

##### Colocación de cables en tubos y engrapado en columna (entronques aéreo-subterráneos para M.T.)

Los tubos serán de poliéster y se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de fábrica, sin molestar el tránsito normal de la zona, con 0,50 m. aproximadamente bajo el nivel del terreno, y 2,50 m. sobre él. Cada cable unipolar de M.T. pasará por un tubo.

El engrapado del cable se hará en tramos de uno o dos metros, de forma que se repartan los esfuerzos sin dañar el aislamiento del cable.

El taponado del tubo será hermético y se hará con un capuchón de protección de neopreno o en su defecto, con cinta adhesiva o de relleno, pasta que cumpla su misión de taponar, no ataque el aislamiento del cable y no se estropee o resquebraje con el tiempo para los cables con aislamiento seco. Los de aislamiento de papel se taponarán con un rollo de cinta Tupir adaptado a los diámetros del cable y del tubo.

#### 4.19.1.7 TRANSPORTE DE BOBINAS

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

#### **4.19.2 OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN**

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas aéreas de 3ª categoría, especificadas en el correspondiente proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de las líneas aéreas de alta tensión hasta 25 kV con apoyos metálicos y de hormigón.

#### 4.19.2.1 REPLANTEO DE LOS APOYOS

Como referencia para determinar la situación de los ejes de las cimentaciones, se dará a las estaquillas la siguiente disposición:

- a) Una estaquilla para los apoyos de madera.
- b) Tres estaquillas para todos los apoyos que se encuentren en alineación, aun cuando sean de amarre.
- c) Cinco estaquillas para los apoyos de ángulo; las estaquillas se dispondrán en cruz según las direcciones de las bisectrices del ángulo que forma la línea y la central indicará la proyección vertical del apoyo.

Se deberán tomar todas las medidas con la mayor exactitud, para conseguir que los ejes de las excavaciones se hallen perfectamente situados y evitar que haya necesidad de rasgar las paredes de los hoyos, con el consiguiente aumento en el volumen de la fundación que sería a cargo de la Contrata.

#### 4.19.2.2 APERTURA DE HOYOS

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Excavación: Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los apoyos, en cualquier clase de terreno. Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, suministro de explosivos, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.
- Explanación: Comprende la excavación a cielo abierto, con el fin de dar salida a las aguas y nivelar el terreno en el que se coloca el apoyo, comprendiendo el suministro de explosivos, herramientas y cuantos elementos sean necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Si por cualquier causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta será por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones de los fosos para las cimentaciones deberán ejecutarse de tal forma que no queden fosos abiertos a una distancia de más de 3 Km para las líneas con apoyos metálicos y a 1 Km para las líneas de hormigón y madera, por delante del equipo encargado del hormigonado o del equipo de izado de apoyos según queden o no hormigonados los apoyos. En el caso de que, por la naturaleza de la obra, esto no se pueda cumplir, deberá ser consultada la Dirección Técnica. Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas. En el caso de que penetrase agua en fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

Cuando se efectúen trabajos de desplazamiento de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable. La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que circunde el apoyo. Dicha tierra será transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación, prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante, con el fin de que los montantes del apoyo no queden recubiertos de tierra.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos para la apertura de los fosos, su manipulación, almacenaje, transporte, etc., deberá ajustarse en todo a las disposiciones vigentes en cada momento respecto a esta clase de trabajos. En la excavación con empleo de explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista. Igualmente se cuidará que la roca no sea dañada, debiendo arrancarse todas aquellas piedras movilizadas que no formen bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.

#### 4.19.2.3 TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados antes de su izado o armado.

Los apoyos de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta el Almacén de Obra y desde este punto con carros especiales o elementos apropiados hasta el pie del hoyo.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

#### 4.19.2.4 CIMENTACIONES.

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/cm<sup>2</sup>.

El amasado del hormigón se hará con hormigonera o si no sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Para los apoyos metálicos, los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm. como mínimo en terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo como vierte-aguas.

Para los apoyos de hormigón, los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo, y se les dará una ligera pendiente como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

#### Arena

Puede proceder de ríos, arroyos y canteras. Debe ser limpia y no contener impurezas orgánicas, arcillosas, carbón, escorias, yeso, mica o feldespato. Se dará preferencia a la arena cuarzosa, la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa.

La determinación de la cantidad de arcilla se comprobará según el ensayo siguiente: De la muestra del árido mezclado se separará con el tamiz de 5 mm 100 cm<sup>3</sup> de arena, los cuales se verterán en una probeta de vidrio graduado hasta 300 cm<sup>3</sup>. Una vez llena de agua hasta la marca de 150 cm<sup>3</sup> se agitará fuertemente tapando la boca con la mano; hecho esto se dejará sedimentar durante una hora. En estas condiciones el volumen aparente de arcilla no superará el 8 %.

La proporción de materias orgánicas se determina mezclando 100 cm<sup>3</sup> de arena con una solución de sosa al 3 % hasta completar 150 cm<sup>3</sup>. Después de 24 horas, el líquido deberá quedar sin coloración, o presentar como máximo un color amarillo pálido.

Los ensayos de las arenas se harán sobre mortero de la siguiente dosificación (en peso):

- 1 parte de cemento
- 3 partes de arena

Esta probeta de mortero conservada en agua durante siete días deberá resistir a la tracción en la romana de Michaelis un esfuerzo comprendido entre los 12 y 14 kg/cm<sup>2</sup>. Toda arena que sin contener materias orgánicas no resista el esfuerzo de tracción anteriormente indicado, será desechada.



En obras de pequeña importancia, se puede emplear el procedimiento siguiente para determinar la calidad de la arena: Se toma un poco de arena y se aprieta con la mano, si es silíceo y limpia debe crujir. La mano ha de quedar, al tirar la arena, limpia de arcilla y barro.

#### Grava

Podrá proceder de canteras o de graveras de río, y deberá estar limpia de materias extrañas como limo o arcilla, no conteniendo más de un 3 % en volumen de cuerpos extraños inertes.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arenas unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. Deberá ser de tamaño comprendido entre 2 y 6 cm., no admitiéndose piedras ni bloques de mayor tamaño.

#### Cemento

Se empleará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento existentes en el mercado, en envases de papel de 50 kg netos.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

Previa autorización de la Dirección Técnica podrá utilizarse cementos especiales, en aquellos casos que lo requieran.

#### Agua

Son admisibles, sin necesidad de ensayos previos, todas las aguas que sean potables y aquellas que procedan de río o manantial, a condición de que su mineralización no sea excesiva.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

#### Hormigón

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar que se mezcle con la tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una

vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m<sup>3</sup>. La composición normal de la mezcla será:

- Cemento: 1
- Arena: 3
- Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa.

Se mide la altura H del montón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

<b>Consistencia</b>	<b>H (cm.)</b>
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

#### Ejecución de las cimentaciones

La ejecución de las cimentaciones se realizará de acuerdo con el Proyecto.

Los encofrados serán mojados antes de empezar el hormigonado. En tiempos de heladas deberán suspenderse los trabajos de hormigonado; no obstante, si la urgencia de la obra lo requiere, puede proseguirse el hormigonado, tomando las debidas precauciones, tales como cubrir el hormigón que está fraguando por medio de sacos, paja, etc. Cuando sea necesario

interrumpir un trabajo de hormigonado, al reanudar la obra, se lavará la parte construida con agua, barriéndola con escobas metálicas y cubriendo después la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido.

Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm, como mínimo, en terrenos normales, y 20 cm en terreno de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo, como vierteaguas. Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir unos 30 cm bajo el nivel del suelo y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

La manera de ejecutar la cimentación será la siguiente:

- a) Se echará primeramente una capa de hormigón seco fuertemente apisonado, de 25 cm de espesor, de manera que teniendo el poste un apoyo firme y limpio, se conserve la distancia marcada en el plano desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón.
- b) Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo o el apoyo completo, según el caso, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo, en el primer caso, o bien, se aplomará el apoyo completo, en el segundo caso, inmovilizando dichos apoyos por medio de vientos.
- c) Cuando se trate de apoyos de ángulo o final de línea, se dará a la superficie de la base o al apoyo una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de las fuerzas producidas por los conductores.
- d) Después se rellenará de hormigón el foso, o bien se colocará el encofrado en las que sea necesario, vertiendo el hormigón y apisonándolo a continuación.
- e) Al día siguiente de hormigonada la fundación, y en caso de que tenga encofrado lateral, se retirará éste y se rellenará de tierra apisonada el hueco existente entre el hormigón y el foso.
- f) En los recorridos, se cuidará la verticalidad de los encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Estos recorridos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

#### 4.19.2.5 ARMADO E IZADO DE APOYOS

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el herramental y todos los medios necesarios para esta operación.

Antes del montaje en serie de los apoyos, se deberá realizar un muestreo (de al menos el 10 %), montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el constructor de los apoyos, con el suficiente tiempo.

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará a la Dirección Técnica.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el Contratista tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección Técnica.

El criterio de montaje del apoyo será el adecuado al tipo del mismo, y una vez instalado dicho apoyo, deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que se le dará una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2 %.

El procedimiento de levante será determinado por la Contrata, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Todas las herramientas que se utilicen en el izado, se hallarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas.

En el montaje e izado de los apoyos, como observancia principal de realización ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes.

Los postes metálicos o de hormigón con cimentación, por tratarse de postes pesados, se recomienda que sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

El izado de los apoyos de hormigón sin cimentación se efectuará con medios mecánicos apropiados, no instalándose nunca en terrenos con agua. Para realizar la sujeción del apoyo se colocará en el fondo de la excavación un lecho de piedras. A continuación, se realiza la fijación del apoyo, bien sobre toda la profundidad de la excavación, bien colocando tres coronas de piedra formando cuñas, una en el fondo de la excavación, la segunda a la mitad de la misma y la tercera a 20 cm, aproximadamente, por debajo del nivel del suelo. Entre dichas cuñas se apisonará convenientemente la tierra de excavación.

Terminado el montaje del apoyo, se retirarán los vientos sustentadores, no antes de 48 horas.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca. Una vez que se haya comprobado el perfecto montaje de los apoyos, se procederá al graneteado de los tornillos, con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, la Contrata dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por la Dirección Técnica.

#### 4.19.2.6 PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METALICAS

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

#### 4.19.2.7 TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores.
- Tendido de los conductores, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos.

Comprende igualmente el suministro de herramental y demás medios necesarios para estas operaciones, así como su transporte a lo largo de la línea.

#### Colocación de aisladores

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se hará con el mayor cuidado.

Cuando se trate de cadenas de aisladores, se tomarán todas las precauciones para que éstos no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no flexen.

En el caso de aisladores rígidos se fijará el soporte metálico, estando el aislador en posición vertical invertida.

#### Tendido de los conductores

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de éste no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptible de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc.

Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y anclaje.

Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos del cantón más grande. Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor.



Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas. En caso de cruce con otras líneas (A.T., B.T. o de comunicaciones) también deberán disponerse las protecciones necesarias de manera que exista la máxima seguridad y que no se dañen los conductores durante su cruce. Cuando hay que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales con el fin de que el tiempo de corte se reduzca al mínimo y no se cortarán hasta que todo esté preparado.

Cuando el cruzamiento sea con una línea eléctrica (A.T. y B.T.), una vez conseguido del propietario de la línea de corte, se tomarán las siguientes precauciones:

- Comprobar que estén abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intempestivo.
- Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo.

Para poder cumplimentar los puntos anteriores, el Contratista deberá disponer, y hacer uso, de detector de A.T. adecuado y de tantas puestas a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión.

Si existe arbolado que pueda dañar a los conductores, y éstos a su vez a los árboles, dispondrán de medios especiales para que esto no ocurra.

Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño al conductor, el Contratista deberá desplazar a un operario con los medios necesarios para que aquél no sufra daños.

Si durante el tendido se producen roturas de venas del conductor, el Contratista deberá consultar con la Dirección Técnica la clase de reparación que se debe ejecutar.

Los empalmes de los conductores podrán efectuarse por el sistema de manguitos de torsión, máquinas de husillo o preformados, según indicación previa de la Dirección Técnica y su colocación se hará de acuerdo con las disposiciones contenidas en el vigente Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Todos los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente para asegurar la perfecta limpieza de las superficies a unir, no debiéndose apoyar sobre la tierra estas superficies limpias, para lo que se recomienda la utilización de tomas.

El Contratista será el responsable de las averías que se produzcan por la no observancia de estas prescripciones.

#### Tensado, regulado y engrapado de los conductores

Previamente al tensado de los conductores, deberán ser venteados los apoyos primero y último del cantón, de modo que se contrarresten los esfuerzos debidos al tensado.

Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la Contrata estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 150°.

La Dirección Técnica facilitará al Contratista, para cada cantón, el vano de regulación y las flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tablillas y sea necesario el uso de taquímetro.

Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto, poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, la altura mínima de los conductores, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a que fue medida. Iguales datos facilitarán en todos los vanos de cruzamiento.

El afino y comprobación del regulado se realizará siempre por la flecha.

En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Si una vez engrapado el conductor se comprueba que la grapa no se ha puesto en el lugar correcto y que, por tanto, la flecha no es la que debía resultar, se volverá a engrapar, y si el conductor no se ha dañado se cortará el trozo que la Dirección Técnica marque, ejecutándose los manguitos correspondientes.

En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad de los mismos, así como su homogeneidad. Para los empalmes que se ejecuten en los puentes flojos se utilizarán preformados.

En las operaciones de engrapado se cuidará especialmente la limpieza de su ejecución, empleándose herramientas no cortantes, para evitar morder los cables de aluminio.

Si hubiera alguna dificultad para encajar entre sí o con el apoyo algún elemento de los herrajes, éste no deberá ser forzado con el martillo y debe ser cambiado por otro.

Al ejecutar el engrapado en las cadenas de suspensión, se tomarán las medidas necesarias para conseguir un aplomado perfecto. En el caso de que sea necesario correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas, este desplazamiento no se hará a golpe de martillo u otra herramienta; se suspenderá el conductor, se dejará libre la grapa y ésta se correrá a mano hasta donde sea necesario. La suspensión del cable se hará, o bien por medio de una grapa, o por cuerdas que no dañen el cable.

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla.

El punto de apriete de la tuerca será el necesario para comprimir la arandela elástica.

#### 4.19.2.8 REPOSICION DEL TERRENO

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero en caso contrario, todo lo cuál será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

#### 4.19.2.9 NUMERACION DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELECTRICO

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en la Recomendación UNESA 0203.

#### 4.19.2.10 TOMAS DE TIERRA

El trabajo detallado en este epígrafe comprende la apertura y cierre del foso y zanja para la hincada del electrodo (o colocación del anillo), así como la conexión del electrodo, o anillo, al apoyo a través del macizo de hormigón.

Podrá efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes: Electroodos de difusión o Anillos cerrados. Cuando los apoyos soporten interruptores, seccionadores u otros aparatos de maniobra, deberán disponer de tomas de tierra de tipo de anillos cerrados.

##### Electroodos de difusión

Cada apoyo dispondrá de tantos electroodos de difusión como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a 20 ohmios, los cuales se conectarán entre sí y al apoyo por medio de un cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección, pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm<sup>2</sup> de sección cada uno.

Al pozo de cada electrodo se le dará una profundidad tal que el extremo superior de cada uno, ya hincado, quede como mínimo a 0,50 m. por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre los electroodos y el apoyo.

Los electroodos deben quedar aproximadamente a unos 80 cm. del macizo de hormigón. Cuando sean necesarios más de un electrodo, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m. del macizo de hormigón.

##### Anillo cerrado

La resistencia de difusión no será superior a 20 ohmios, para lo cual se dispondrá de tantos electroodos de difusión como sean necesarios con un mínimo de dos electroodos.

El anillo de difusión estará realizado con cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup>, pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm<sup>2</sup> de sección cada uno. Igual naturaleza y sección tendrán los conductores de conexión al apoyo.

El anillo estará enterrado a 50 cm. de profundidad y de forma que cada punto del mismo quede distanciados 1 m., como mínimo, de las aristas del macizo de cimentación.

#### Comprobación de los valores de resistencia de difusión

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, los valores de resistencia de puesta a tierra de todos y cada uno de los apoyos.

### **4.20 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTERIOR PREFABRICADOS**

#### **4.20.1 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora de la electricidad.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del Director de Obra. En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

#### **4.20.2 EXCAVACIÓN**

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

#### **4.20.3 ACONDICIONAMIENTO**

Como norma general, una vez realizada la excavación se extenderá una capa de arena de 10 cm de espesor aproximadamente, procediéndose a continuación a su nivelación y compactación.

En caso de ubicaciones especiales, y previo a la realización de la nivelación mediante el lecho de arena, habrá que tener presente las siguientes medidas:

- Terrenos no compactados. Será necesario realizar un asentamiento adecuado a las condiciones del terreno, pudiendo incluso ser necesaria la construcción de una bancada de hormigón de forma que distribuya las cargas en una superficie más amplia.
- Terrenos en ladera. Se realizará la excavación de forma que se alcance una plataforma de asiento en zona suficientemente compactada y de las dimensiones necesarias para que el asiento sea completamente horizontal. Puede ser necesaria la canalización de las aguas de lluvia de la parte alta, con objeto de que el agua no arrastre el asiento del CT.
- Terrenos con nivel freático alto. En estos casos, o bien se eleva la capa de asentamiento del CT por encima del nivel freático, o bien se protege al CT mediante un revestimiento impermeable que evite la penetración de agua en el hormigón.

#### **4.20.4 PRUEBAS REGLAMENTARIAS**

La aparatada eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Una vez ejecutada la instalación se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.



- Tensiones de paso y de contacto.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán:

- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo de frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo de onda de choque 1,2/50 ms.
- Verificación del grado de protección.

#### **4.20.5 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD**

##### 4.20.5.1 PREVENCIÓNES GENERALES

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio al centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.

- Tipo de aparamenta y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.
- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia industrial.

Junto al accionamiento de la aparamenta de las celdas se incorporarán, de forma gráfica y clara, las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha aparamenta.

En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

##### 4.20.5.2 PUESTA EN SERVICIO

Se conectarán primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

##### 4.20.5.3 SEPARACIÓN DE SERVICIO

Se procederá en orden inverso al determinado en el apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

#### 4.20.5.4 MANTENIMIENTO

El mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores, así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Esta se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y teniendo muy presente que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Si es necesario cambiar los fusibles, se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

La temperatura del líquido refrigerante no debe sobrepasar los 60°C.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

#### 4.20.6 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.

#### 4.20.7 LIBRO DE ÓRDENES

Se dispondrá en el centro de transformación de un libro de órdenes, en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación, incluyendo cada visita, revisión, etc.

#### 4.20.8 RECEPCIÓN DE LA OBRA.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra. En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

- **Aislamiento.** Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.
- **Ensayo dieléctrico.** Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.
- **Instalación de puesta a tierra.** Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.
- **Regulación y protecciones.** Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.
- **Transformadores.** Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

#### 4.21 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

##### 4.21.1 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

##### 4.21.1.1 INSTALACIÓN DE CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer

estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se



practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

#### 4.21.1.2 INSTALACIÓN DE CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre

los mismos.

- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

#### 4.21.1.3 INSTALACIÓN DE CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

#### 4.21.1.4 INSTALACIÓN DE CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

#### 4.21.1.5 INSTALACIÓN DE CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará,

como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.

- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

#### 4.21.1.6 INSTALACIÓN DE CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

#### 4.21.1.7 NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura

peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

#### 4.21.1.8 ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

#### 4.21.2 CONDUCTORES

##### 4.21.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el

color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

#### 4.21.3 CAJAS DE EMPALME

Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

#### 4.21.4 MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE

Todos los componentes de estos elementos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.



#### 4.21.5 RECEPTORES DE ALUMBRADO

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

#### 4.21.6 RECEPTORES A MOTOR

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estático sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

#### 4.21.7 CONTROL

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

#### 4.21.8 SEGURIDAD

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de

la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.

- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

#### **4.21.9 LIMPIEZA**

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

#### **4.21.10 MANTENIMIENTO**

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el

estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

#### **EJECUCION DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPITULO.**

En la ejecución de aquellas fábricas y trabajos que sean necesarios y para los cuales no existen prescripciones consignadas expresamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, se atenderá a las buenas prácticas de la Construcción y a las Normas que dé la Dirección de Obra, así como a lo ordenado en los Pliegos Generales de Prescripciones vigentes.

#### **4.22 TELECONTROL Y AUTOMATIZACIÓN**

Será responsabilidad de la empresa Adjudicataria el correcto funcionamiento de la instalación en la parte de Telecontrol y automatización se refiere, durante la puesta en marcha que se considera la primera campaña de riego y durante las dos siguientes. Para asegurar la estabilidad y perdurabilidad del buen funcionamiento de la instalación se realizará el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo que a continuación se describe.

Dado que el sistema de telecontrol tiene unas necesidades de mantenimiento específicas y con el objetivo de desligar a los usuarios finales durante la fase de implantación, facilitando a la vez la formación de los operarios de la Comunidad para que la futura cesión de las labores sea factible, se incluye en el presente pliego la elaboración y ejecución de un programa de mantenimiento.

Por las características propias de los sistemas de telecontrol de regadíos, y con el objetivo de ajustar las actuaciones que a nivel de mantenimiento se requieran, la empresa adjudicataria deberá presentar una propuesta de programa de mantenimiento detallado. En dicho programa se deben quedar perfectamente definidas las operaciones a realizar en términos de:

- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento predictivo.
- Mantenimiento correctivo.

Se listará todas las operaciones que se reconozcan como necesarias para el sistema de telecontrol, así como los espacios temporales para los cuales se especifican éstas y el procedimiento detallado, para aquellas más habituales y/o críticas.

Será responsabilidad del ofertante valorar los medios humanos necesarios para garantizar la correcta realización de las labores mínimas indicadas. La identificación de esas labores no exime al ofertante de tener en cuenta en el precio final todas aquellas tareas que se consideren necesarias y que hayan sido omitidas en esta relación de mínimos.

En dicho plan de mantenimiento se tendrán en cuenta las siguientes tareas:

#### **Revisión pre-campaña de riego**

Debido a que las instalaciones de riego tienen un periodo de inactividad comprendido entre la finalización de una campaña de riego y el inicio de la siguiente, se verificará previamente al inicio de ésta última, que todos los elementos del sistema de control se encuentran en el estado adecuado para la puesta en marcha del sistema.

#### **Revisión post-campaña de riego**

Una vez haya finalizado la campaña de riego, se programarán las tareas necesarias en los puntos donde se hayan venido detectando alarmas durante la campaña anterior. Es por ello imprescindible, que la aplicación de control monitorice y almacene todas las alarmas que se asocien al sistema de telecontrol instalado.

#### **Mantenimiento correctivo**

Es condición indispensable la inclusión de un listado completo de componentes con su coste unitario, en el programa de mantenimiento presentado con el fin de facilitar la gestión de los repuestos y recambios (mantenimiento correctivo).

#### **Tareas mínimas incluidas en el programa**

En la revisión anual pre-campaña se incluirán aspectos de revisión visual, así como revisiones técnicas.

- Revisión visual sobre las remotas de riego
  - Verificar el estado de las antenas de telecomunicaciones.
  - Verificar el estado del sistema de alimentación energética.
  - Verificar el estado de cables y conectores.
  - Verificar el estado de los elementos de fijación propios del sistema de telecontrol instalado.
  - Verificar la estanqueidad de la envolvente donde se aloja la electrónica.

➢ Verificar el buen estado de las válvulas hidráulicas, garantizando que no se detectan ni pérdidas ni atascos.

- Revisión técnica sobre las remotas de riego
  - Medida de tensión en el acumulador (batería), comprobando la correspondencia con los datos recogidos por la aplicación de control.
  - Medida de tensión en la alimentación (panel solar), comprobando la correspondencia con los datos recogidos por la aplicación de control.
  - Verificar el estado de los fusibles.
  - Verificar el funcionamiento de los módems GPRS.
  - Verificar el funcionamiento de las válvulas a través del test de válvulas.
  - Verificar la medida de las sondas de presión, comprobando la correspondencia con los datos recogidos por la aplicación de control.
  - Verificar el funcionamiento de los medidores de impulsos.
  - Revisión de las comunicaciones con el centro de control.
  - Revisión de las medidas de explotación (volumen, presión, estado, etc.), desde el centro de control.
  - Sincronización de contadores y revisión de parámetros desde el centro de control.
- Revisión visual y técnica de elementos intermedios.

Para el resto de equipos de campo que puedan ser necesarios, se realizarán las tareas descritas para la remota de riego y que apliquen, por la concepción y configuración de los equipos a revisar.

- Revisión visual en el centro de control.
  - Verificar el estado de todo el software objeto de este pliego.
  - Verificar la integridad de los registros y el buen funcionamiento de las BBDD.
  - Realizar una copia de seguridad de todas las bases de datos que se incluyan en el sistema de telecontrol instalado.
  - Desfragmentación de la máquina virtual.

En ningún caso es vinculante ganar el presente concurso con la adjudicación posterior del mantenimiento de la instalación.



## **5 CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.**

### **5.1 CONDICIONES GENERALES**

La valoración de las obras se realizará aplicando a las unidades de obra ejecutada, los precios unitarios que para cada una de las mismas figuran en el Cuadro de Precios nº 1 que figura en el presupuesto, afectados por los porcentajes de contrata y baja o alza de licitación en su caso. A la cantidad resultante se añadirá el Impuesto Sobre el Valor Añadido vigente.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en este Pliego de Condiciones Técnicas. Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados, afectados por el proceso de ejecución de las obras, construcción y mantenimiento de cambios de obra, instalaciones auxiliares, etc. Igualmente, se encuentran incluidos aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, y la parte proporcional de ensayos, siempre y cuando ésta no supere el 1% del presupuesto de ejecución por contrata de la obra.

En el plazo de cinco días la Dirección de Obra examinará la relación valorada y dará el visado de conformidad para remitirla al promotor o hará en caso contrario las observaciones que estime oportunas.

Se emitirá la certificación a partir de la relación valorada firmada por la Dirección de Obra, en concepto de pagos a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna aprobación y recepción de las obras que comprende.

La medición del número de unidades que han de abonarse se realizará en su caso de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado

oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección Facultativa consigne.

Para la medición de las distintas unidades de obra, servirán de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa.

La valoración de las obras añadidas o detraídas, de las modificaciones realizadas se realizará aplicando a las unidades de obra ejecutadas, los precios unitarios que para cada una de ellas figuren en el Cuadro de Precios nº 1.

Cuando en la liquidación o medición de las obras por causa de modificaciones, suspensión, resolución o desistimiento, se constatará la ejecución incompleta de unidades incluidas en el contrato y dentro de los programas de trabajos establecidos. El Contratista tendrá derecho al abono de la parte ejecutada, tomándose como base única para la valoración de las obras elementales incompletas, los precios que figuren en el cuadro de precios nº 1.

En caso de que en el desarrollo de las obras se observara la necesidad de ejecutar alguna unidad de obra no prevista en dicho cuadro, se formulará por la Dirección Facultativa el correspondiente precio de la nueva unidad de obra, sobre la base de los precios unitarios del cuadro de precios y su descomposición. En caso de que no fuera posible determinar el precio de la nueva unidad de obra con arreglo a tales referentes, los nuevos precios se fijarán contradictoriamente entre el Promotor y El Contratista. En este supuesto, los precios y los rendimientos contradictorios se deducirán (por extrapolación, interpolación o proporcionalidad) de los datos presentes en los anexos al contrato, siempre que sea posible. En caso de discrepancia se recurrirá al arbitraje previsto en las cláusulas generales del contrato. En todo caso, el abono en cuestión exigirá la previa conformidad escrita de la Dirección de Obra.

En caso de que la unidad de obra objeto de precio contradictorio se ejecutase antes de la determinación definitiva del citado precio, se certificará en aquel mes según el precio propuesto por el Promotor. Una vez alcanzado mutuo acuerdo sobre el mismo o resuelto el arbitraje fijándolo, el Promotor abonará o descontará la diferencia con la actualización equivalente al tipo de interés legal, fijado en la Ley de Presupuestos, pudiendo realizar tal reducción, en su caso, descontando su importe de la suma a pagar al Contratista en el vencimiento inmediato siguiente.

El Contratista estará obligado a ejecutar las unidades de obra no previstas en el Cuadro de precios nº1 que expresamente le ordene el Promotor, aún en el caso de desacuerdo sobre el importe del precio contradictorio de esta unidad, sometiéndose en tal supuesto, y, en todo caso, una vez ejecutadas tales unidades de obra, al sistema de fijación de precios contradictorios y, en último extremo, al arbitraje previsto en el contrato. En todo caso, los precios contradictorios se referirán a la fecha de licitación.

El plazo de garantía de las obras será de 2 campañas de riego, sin perjuicio de lo contemplado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

## 5.2 MEDICION Y ABONO DE LOS DESBROCES

Se medirá por m<sup>2</sup> realmente desbrozados y limpiados.

La anchura se limitará, básicamente, a las zonas afectadas por las obras y zonas de ocupación temporal, teniendo en cuenta las prescripciones y limitaciones señaladas en el apartado anterior.

Dadas las características de este tipo de obra se establece que la medición de esta unidad de obra se realiza en base a la proyección horizontal del terreno a desbrozar aceptándose que se produce un error con la superficie real desbrozada. El Contratista tiene que tener presente a la hora de fijar el precio de esta unidad puesto que no será de abono la diferencia existente entre ambas superficies. Indicar también que, para fijar este precio, que la medición de esta unidad comprenderá únicamente la superficie a desbrozar necesaria que ocupan la ejecución de las diferentes unidades que comprenden ocupación definitiva (zanjas en su parte superior, emplazamiento de arquetas, edificaciones, etc.), no serán objeto de abono los desbroces producidos para la ejecución de pistas, accesos, emplazamientos para acopios y demás ocupaciones temporales, necesarias para el desarrollo de las obras.

En caso de que el precio de limpieza y desbroce no figure en el Cuadro de Precios se entenderá que está incluido en el precio de excavación, y por lo tanto no corresponde su medición y abono por separado.

En cualquiera caso los gastos originados para el arreglo, nivelación y tendido de tierra vegetal, según los criterios del D.O en situ y forma, incluyendo los vertederos, irán a cargo del Contratista a menos que explícitamente se especifique en este Pliego y se valore en el documento correspondiente.

## 5.3 MEDICION Y ABONO DE LAS EXCAVACIONES

Las excavaciones a cielo abierto se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material excavado, medidos por diferencia entre los perfiles del terreno original y los perfiles teóricos de las excavaciones y teniendo en cuenta la sección tipo teórica fijada en el proyecto que será la máxima que se abone, en cuanto a ancho del fondo de la rasante de excavación y taludes de inclinación de la zanja. En el caso de la "excavación en todo tipo de terrenos con ejecución de pista de servicio" sólo se medirán las excavaciones correspondientes a la ejecución de la zanja y no las correspondientes a la ejecución del camino o accesos. En ningún caso se abonarán los movimientos de tierra por realizar excavaciones con taludes más tendidos y anchos de zanja mayores a los indicados en las secciones tipo del proyecto.

En caso de que a juicio del D.O o bien del Contratista, se hayan de levantar nuevos perfiles del terreno original por existir discrepancias entre los que figuran en el Planos y la realidad, se realizará una limpieza o desbroce previo, que incluirá el apisonado de la vegetación, de la hierba, la tala de árboles, etc., sin realizar ningún tipo de excavación para poder desarrollar correctamente las tareas topográficas. Si esta se realizara por cualquier motivo, el Director de Obra parará los trabajos, aplicando las penalizaciones fijadas en el contrato en caso de obra defectuosa, fijando a su criterio el terreno original, que será aceptado por el Contratista sin derecho a ningún tipo de reclamación.

El acuerdo en los perfiles quedará automáticamente fijado cuando las discrepancias entre el D.O y el Contratista sean inferiores a un cinco por ciento (5%), tomándose como válidos los perfiles aportados por el D.O. En caso de que este acuerdo no se haya podido establecer, los perfiles del terreno original serán los que determine el D.O con la justificación correspondiente, finalizándose las operaciones de limpieza y desbroce en las condiciones señaladas en este Pliego.

En los perfiles del terreno original se descontará la excavación realizada en las operaciones de limpieza, desbrozada y retirada de tierra vegetal, fijada en un mínimo de 30 cm. Asimismo, el relleno correspondiente a la excavación de desbroce no se contabilizará bajo ningún concepto.

En el supuesto de que no se abonen por separado la limpieza, desbrozada y excavación de la tierra vegetal, se entenderá que esta unidad de obra se incluye en las excavaciones, habiéndose de realizar tal y como se especifica en este Pliego.

En las zonas en que además de realizar la limpieza, desbroce y extracción de la tierra vegetal, se tengan que realizar también saneamientos, el Contratista los documentará y contrastará con el D.O quién habrá de aprobarlos expresamente antes de ejecutarlos. En caso de no hacerlo así, todos los incrementos que se puedan derivar irán a cargo del Contratista.

El Contratista excavará y retirará, sin modificación de precio, todos los productos derivados de desprendimientos, rupturas, etc. Estos se abonarán, perfil a perfil, cuando supongan un incremento de más de un diez por ciento (10%) respecto a la superficie teórica excavada.

El precio comprende la excavación en todo tipo de terreno considerado, la carga, el transporte, la retirada de productos al vertedero o acopio de utilización y su posterior carga y transporte para su reutilización, el refinado de superficies, entibaciones, agotamientos y desagües, el saneamiento de zonas rocosas afectadas por las excavaciones si procede, los derechos, canon y mantenimiento de los vertederos, la reconstrucción y reposición de márgenes, lindes y bancales a su estado original y la formación de pistas, caminos y accesos necesarios para la maquinaria, así como la realización de nichos en uniones o piezas especiales.

En el precio de la excavación incluye cualquier medio que se utilice para su ejecución, ya sean manuales, mecánicos incluso zanjadoras, o explosivos.

En el precio de la excavación se incluyen las posibles excavaciones y/o rellenos previos y/o posteriores en una o varias fases constructivas que, adecuando las dimensiones de las excavaciones para facilitar la maniobrabilidad de la maquinaria por cuestiones relativas al espacio, habrán de ser realizadas para dejar la obra según los planos, no derivándose incrementos económicos por estos conceptos.

En el precio de la excavación se incluyen todos los caminos de acceso para la libre circulación de las máquinas, acopio de materiales excavados y otros materiales.

En el precio de excavación se incluye la reposición a su estado natural de todos los terrenos afectados por las obras, así como la pérdida de rendimiento por cruces con servicios existente, y la restitución de todos los servicios afectados (acequias, tuberías primarias, equipamientos de riego en parcela, tuberías de servicios para abastecimientos, ...)

El mismo criterio se aplicará en el caso de que la maquinaria tenga que trabajar desde cualquiera punto con limitadas condiciones de visibilidad.

Además, incluye el transporte a acopios para posterior utilización y el transporte a vertedero de los productos sobrantes o desechables. En este precio se considera incluido igualmente el mayor volumen a transportar debido al esponjamiento. Los vertederos una vez agotados, se enrasarán y acondicionarán en las condiciones estéticas señaladas por la Dirección de Obra, estando esta operación incluida como parte proporcional de la excavación correspondiente.

Igualmente, y si no existe prescripción en contra, en el precio de excavación se incluyen las entibaciones necesarias, así como las labores de agotamiento del agua en la excavación en tanto ésta se encuentre abierta. Se incluye también en el precio el establecimiento de barandillas y otros medios de protección que sean necesarios; la instalación de señales de peligro, tanto durante el día como durante la noche; el establecimiento de pasos provisionales durante la ejecución de las obras tanto de peatones como de vehículos, el apeo y reparación de las conducciones de agua, teléfonos, electricidad, saneamiento y otros servicios y servidumbres que se descubran al ejecutar las excavaciones para terminar completamente la unidad de obra y dejar el terreno inmediato en las condiciones preexistentes

En caso de desprendimientos o riesgo de los mismos en los taludes de la excavación efectuada, el Contratista dispondrá los medios humanos y mecánicos necesarios para la retirada de los materiales desprendidos y/o para el saneo de la zona atendiendo las órdenes de la Dirección Facultativa. Estos medios no serán de abono, ni tampoco los desperfectos ocasionados por el desprendimiento sobre materiales existentes en acopio o tajos en curso (encofrados, hormigonados, etc.) ni serán atendibles alteraciones en el plazo por dicha causa salvo autorización expresa por escrito de la Dirección Facultativa.

Estas operaciones sólo serán de abono si así se especifica explícitamente en el Pliego y se definen y valoran en los documentos correspondientes.

La elección del sistema de voladura a emplear en los desmontes en roca, incluido en el caso de la utilización de precorte, no comportará ningún incremento económico.

Los excesos de excavación, en relación a las dimensiones indicadas en los Planos, que no fueran ordenados por el Ingeniero Director, no se consideran abonables y en cada caso se habrán de rellenar en la forma que el D.O indique sin que el mencionado relleno sea de abono.

En el caso específico de las excavaciones en terrenos limosos y de consistencia fluida, no serán de abono, bajo ningún pretexto, ningún trabajo que previamente no haya sido autorizado



por Dirección de Obra con esta consideración. Esta unidad solo podrá utilizarse en la excavación en zanjas cuando intentando alcanzar la rasante definida, y previa autorización de Dirección de Obra, esta no pueda quedar adecuadamente ejecutada por la presencia de terrenos con limosos y/o arcillosos saturados, de consistencia fluida o fangosa (humedad natural igual o superior al límite líquido menos 2 puntos), que den lugar a blandones. La medición a abonar deberá ser adecuadamente consensuada entre las partes, prevaleciendo, en caso de no acuerdo, lo indicado por Dirección de Obra.

Quedará incluido en el abono de la propia partida de excavación (no siendo objeto de abono independiente) la aplicación de riegos en las zonas de excavación para evitar la emisión de polvo a la atmosfera.

#### 5.4 MEDICION Y ABONO DE RELLENOS

La medición y abono se realizará por metros cúbicos reales (m<sup>3</sup>) de material compactado, medido por diferencia entre los perfiles correspondientes a las secciones finales excavadas y las secciones tipo de proyecto en el caso de las zanjas o planos aprobados por Dirección de Obra en el resto de casos, con las siguientes condiciones:

- Se deberá tener en cuenta las secciones tipo de zanjas y excavación fijadas en el proyecto, en lo que hace referencia al ancho de la zanja en el fondo de rasante y los taludes fijados en la sección tipo para la excavación.
- Si la sección de excavación ha sido mayor a la indicada en las secciones tipo del proyecto por establecer un mayor ancho de zanja o taludes más tendidos, implicarán un aumento del volumen de relleno ejecutado a lo fijado en el proyecto. Este exceso de relleno no se abonará, siendo el máximo abonado a lo fijado en las secciones tipo del proyecto (ancho de zanja y taludes de excavación del proyecto).
- Por el contrario, si la sección de excavación ha sido menor de la indicada en las secciones tipo del proyecto por reducir ancho de zanja o bien ejecutar taludes menos tendidos, esto implicará que los volúmenes de relleno serán también menores a los indicados en el proyecto. En este caso sólo se abonarán los volúmenes de relleno realmente ejecutados.

En ningún caso, no se abonarán los rellenos de material indicado por exceso al haber realizado excavaciones con taludes más tendidos y anchos de zanja mayores a los indicados en las secciones tipo del proyecto.

Este precio abarca todas las operaciones y costes derivados de la operación en su totalidad y que incluye: cánones y costes de compra de material, transporte, carga y transporte desde acopios intermedios de obra, rampas de acceso a la excavación, vertido, extensión y compactación. Igualmente incluye las operaciones de seleccionado o criba del material cuando se exija o sea necesario.

Si para los rellenos granulares o arena se plantea por parte del Contratista la reutilización del material excavado, este deberá documentarse técnicamente. En cualquier caso, el precio de abono incluirá todas las operaciones y gestiones necesarias para su obtención, gestión y reutilización, debiendo ser acordado entre Dirección de Obra y Contratista, y siendo fijado a un precio inferior al previsto en proyecto para los materiales de aporte externo.

Este precio se aplica también al relleno de tierra vegetal que deberá realizarse, cuando así se exija en Planos, en la última carga de relleno. Esta operación incluye todas las operaciones necesarias para esta unidad de obra.

Por último, en esta unidad se incluye expresamente los costes de reposición del terreno en sus condiciones originales, con retirada de piedras, explanación y remoción de tierras.

Se incluyen en los precios todas las operaciones necesarias para la obtención de un material que cumpla las especificaciones de este Pliego, ya sea de préstamo o procedente de las excavaciones.

La Contrata se proveerá, a su cargo, de las zonas de préstamo y de los materiales de préstamo, tras convenir con los propietarios de las mencionadas zonas las condiciones en que se tienen que realizar las excavaciones, incluyendo los permisos y licencias necesarios. Esta decisión, así como la elección de la zona de préstamo, será sometida al criterio del Director de Obra.

El precio comprende la excavación, cribado, selección y carga del material al sitio de préstamo sobre camión; la carga y el transporte a su sitio de utilización, el tendido, la humectación o desecación, la compactación y el refinado de las superficies; los entibamiento y el agotamiento, así como el suministro, manipulación y uso de los materiales, maquinaria y mano de obra necesarias para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra. De manera particular incluye el canon de préstamo, el acondicionamiento de este con tierra vegetal y la reposición de los servicios afectados en este. Este precio incluye asimismo, el desvío de

corrientes de agua y la captación y conducción de las corrientes subterráneas de la zona de los rellenos de pozos y zanjas.

La restitución de la capa de tierra vegetal en un espesor no inferior a 30 cm., también se incluye en el precio.

La elección del tipo de material a emplear siguiendo los requisitos señalados en este Pliego, no comportará ningún tipo de modificación de precio, a no ser que como tal figure en los cuadros de precios y en el presupuesto, salvo en el caso de que explícitamente aparezca en el presente pliego.

La reducción del espesor de las tongadas para conseguir el grado de compactación exigido no comportará ninguna clase de incremento económico.

Los excesos de relleno, en relación a las dimensiones indicadas en los Planos, que no fueran ordenados por el Ingeniero Director, no se considerarán abonables y en cada caso se habrán de excavar en la forma que el D.O indique sin que la mencionada excavación sea de abono.

## **5.5 MEDICION Y ABONO DE TERRAPLENES**

La medición y abono se realizará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material compactado, medido por diferencia entre los perfiles correspondientes a las secciones teóricas finales y los perfiles teóricos de las excavaciones, descontando todos los materiales que se abonan en otras unidades de obra.

Para su abono se utilizarán los precios que aparecen en el presupuesto ofertado por la contrata.

Se incluyen en los precios todas las operaciones necesarias para la gestión, la obtención y transporte de un material que cumpla las especificaciones de este Pliego, ya sea de préstamo o procedente de las excavaciones.

Los trabajos de preparación del plano de fundación de los terraplenes, excavación, retirada de material, carga y transporte, y compactación, no serán objeto de abono aparte, están incluidos dentro del precio del terraplén teórico ejecutado por diferencia entre sección teórica y terreno natural.

La Contrata se proveerá, a su cargo, de las zonas de préstamo y de los materiales de préstamo, tras convenir con los propietarios de las mencionadas zonas las condiciones en que se tienen que realizar las excavaciones, incluyendo los permisos y licencias necesarios. Esta decisión, así como la elección de la zona de préstamo, será sometida al criterio del Director de Obra.

El precio comprende la excavación, cribado, selección y carga del material al sitio de préstamo sobre camión; el transporte a su sitio de utilización, el tendido, la humectación o desecación, la compactación y el refinado de las superficies; los entibamiento y el agotamiento, así como el suministro, manipulación y uso de los materiales, maquinaria y mano de obra necesarias para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra. De manera particular incluye el canon de préstamo, el acondicionamiento de este con tierra vegetal y la reposición de los servicios afectados en este. Este precio incluye asimismo, el desvío de corrientes de agua y la captación y conducción de las corrientes subterráneas de la zona de los rellenos de pozos y zanjas.

La elección del tipo de material a emplear siguiendo los requisitos señalados en este Pliego, no comportará ningún tipo de modificación de precio, a no ser que como tal figure en los cuadros de precios y en el presupuesto.

Se incluyen en el precio las operaciones de escarificación y compactación de las superficies de asentamiento de los terraplenes y rellenos.

También se incluyen en el precio los sobre costos derivados del escalonado a realizar en terraplenes a media pendiente.

La reducción del espesor de las tongadas para conseguir el grado de compactación exigido no comportará ninguna clase de incremento económico.

Asimismo, las operaciones de mezcla de material y las operaciones de desecación de esto se incluyen en el precio.

También se incluye en el precio una compactación mínima hasta lograr una densidad de como mínimo el 98 % de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Los excesos de relleno, en relación a las dimensiones indicadas en los Planos, que no fueran ordenados por el Ingeniero Director, no se considerarán abonables y en cada caso se

habrán de excavar en la forma que el D.O indique sin que la mencionada excavación sea de abono.

#### **5.6 MEDICIÓN Y ABONO DEL METRO CUADRADO DE REFINO DE TALUDES**

Se medirán y abonarán los metros cuadrados de taludes realmente refinados, de acuerdo con las operaciones señaladas en dicho artículo.

El precio incluye todas las operaciones mecánicas de refino y formación de cunetas en la coronación de los taludes en su caso, ajustándose a las rasantes definidas en los planos o por la Dirección, así como la retirada de piedras mayores de 10 cm.

En el caso de operaciones de refino por medios mecánicos y manuales, se exige que la retirada de elementos gruesos con un tamaño superior a 20 mm, debiendo ser la fracción restante de materiales con tamaño inferior de canto redondeado y sin aristas ni salientes angulosos ni punzantes. En caso de no realizarse este refino se deberá realizar un aporte de material adecuado con un tamaño menor a 10 mm y todo ello con cantos redondeados, sobre las superficies a refinar de este modo.

En el caso de tener que realizar este aporte de material indicado, para la mejora del refino por medios manuales, será por cuenta del contratista, sin percibir aumento de importe o fijar nuevo precio por su ejecución.

#### **5.7 MEDICION Y ABONO DE LA TERMINACION Y REFINO DE CORONACIONES DE TALUDES**

Se medirán por m<sup>2</sup> en proyección horizontal sobre planos de la superficie realmente ejecutada y se abonará a los precios correspondientes en el Cuadro de Precios 1.

El precio incluye todas las operaciones mecánicas de refino y formación de cunetas en su caso, ajustándose a las rasantes definidas en los planos o por la Dirección, así como la retirada de piedras mayores de 10 cm.

#### **5.8 MEDICION Y ABONO DE CUNETAS DE HORMIGÓN**

Se medirá por metro lineal realmente ejecutados al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto atendiendo al cumplimiento de las dimensiones, espesores y rasantes especificados en los planos.

Se abonará como m<sup>3</sup> de HM-20, y en este precio se incluye el hormigón en masa de las características indicadas, encofrado, fabricación, transporte y puesta en obra, elementos de fijación y colocación de las piezas en su lugar.

#### **5.9 MEDICION Y ABONO DE BORDILLOS**

Se medirán por metros lineales realmente colocados, e indicados en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

No habrá precio adicional para las piezas curvas, especiales y de bordillo rebajado.

#### **5.10 MEDICION Y ABONO DE OBRA DE COMPACTACION**

Se medirán los metros cúbicos m<sup>3</sup> de terreno realmente construidos según diferencia entre secciones teóricas a ejecutar y el terreno natural y se valorarán a los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

#### **5.11 MEDICION Y ABONO DE OBRAS DE HORMIGÓN**

Serán de abono al adjudicatario las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o las modificaciones introducidas por la Dirección Facultativa en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas.

Se abonarán por su volumen real en m<sup>3</sup> o superficie real en m<sup>2</sup>, cualquiera que sea el tipo de dosificación de este, de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios 1.

En ningún caso será de abono los excesos de obra que por conveniencia u otras causas ejecute el Adjudicatario. Los precios incluyen la parte proporcional de trabajos adicionales que se requieran.

El precio de m<sup>3</sup> de hormigón en solera, zapatas y cimentaciones incluye los excesos de medición que sea preciso realizar en los casos en que la existencia de fuerzas horizontales obligue a hormigonar contra el terreno natural, por ser de abono el encofrado teórico correspondiente.



También incluye la parte proporcional de los trabajos y materiales requeridos para la colocación de juntas de dilatación y estanqueidad, sujeción y correcto hormigonado de tuberías, etc.

En el caso del hormigón de solera, el precio del m<sup>3</sup>, incluye la formación de pendiente así como la realización si fuere necesario, de canaletas de recogida y la instalación de lámina plástica para minimizar la contaminación.

También incluye, en su caso, el acabado en fratasado liso y con espolvoreo de cemento.

Igualmente se incluyen los costes propios de las labores de curado.

El precio de hormigón en regularización se abonará donde haya sido precisa su utilización por existir armaduras que deban quedar limpias de barro o tierra del fondo de las excavaciones y en cualquier caso solo se abonará el volumen correspondiente a un espesor de 10 cm, salvo que la Dirección de obra indicara otra cosa en algún punto determinado.

El precio de hormigón en masa en cimientos y soleras, se aplicará tanto a las cimentaciones situadas bajo el nivel de las soleras o explanaciones en su caso, como a las soleras que vayan directamente sobre las explanaciones.

En caso de duda de aplicación de precios de hormigones se seguirá el criterio aplicado en las mediciones y valoración del presente Proyecto.

### **5.12 MEDICION Y ABONO DE ARMADURAS**

Se medirá por kg de hierro en peso teórico medido sobre planos de proyecto, en ningún caso sobre planillas, y se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios 1, en el que se incluye la parte proporcional de solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores y soportes.

### **5.13 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS CASETAS Y ARQUETAS**

Se medirán por unidad y se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios 1.

#### **5.13.1 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS CASETAS DE LOS HIDRANTES**

Se medirán por unidad y se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios 1.

#### **5.13.2 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS ARQUETAS DE TUBOS**

Se medirán por unidad y se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios 1.

#### **5.13.3 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS ARQUETAS DE HORMIGÓN IN SITU**

Se medirán por metro cúbico teórico y se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios 1.

Serán de abono al adjudicatario las obras de arquetas in situ con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o las modificaciones introducidas por la Dirección Facultativa en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas.

En ningún caso será de abono los excesos de obra que por conveniencia u otras causas ejecute el Adjudicatario. Los precios incluyen la parte proporcional de trabajos adicionales que se requieran.

### **5.14 MEDICION Y ABONO DE MALLAS ELECTROSOLDADAS**

En el caso del acero en mallazo electrosoldado para armado de forjados y soleras se medirá por m<sup>2</sup> de solera colocada previstos en planos y/o mediciones debidamente autorizadas y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto. Este precio incluye la parte proporcional de colocación, solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores y soportes.

### **5.15 MEDICION Y ABONO DE VALLADOS METÁLICOS**

Se medirán por metro lineal realmente ejecutado según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección Facultativa y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios 1.

El precio incluirá la malla, tensores y guías, los soportes principales y secundarios, la cimentación de los mismos y el arriostado longitudinal para sujetar todo el vallado al suelo, compuesto por HM-20 incluidas las excavaciones, carga y transporte de los excedentes de excavación, así como la parte proporcional de hasta dos puertas de acceso para vehículos tipo camión.

### **5.16 MEDICION Y ABONO DE FABRICA DE LADRILLO O BLOQUE**

Las fábricas de ladrillo o bloque se abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados medidos sobre los planos autorizados. Los precios incluyen los ladrillos o bloques y sus piezas especiales, morteros, hormigones de relleno, armaduras, mano de obra, medios auxiliares y, en general, todos los elementos necesarios para la correcta terminación de la unidad de obra, a juicio de la Inspección Facultativa. Los precios incluyen además los trabajos singulares de unión con los pilares y bordes de huecos con los aparejos, que se definen en los planos.

Solamente se abonarán aparte, los excesos de armaduras sobre los indicados en los Planos, motivados por órdenes expresa de la Inspección de obra. Serán a descontar los huecos ocupados por ventanas, puertas o cualquier tipo de hueco en la obra.

Cuando el título del Precio indique el empleo de bloques y mortero coloreados, la modificación de color por parte de la Inspección Facultativa, no supondrá variación alguna en el importe de abono que figure en el Cuadro nº 1.

### **5.17 MEDICION Y ABONO DE ENFOSCADOS**

La medición y valoración se efectuará siguiendo los criterios expuestos en los enunciados contenidos en cada partida relativa a este tipo de trabajos, en los que se definen los diversos factores contabilizados (tipo de mortero, de paramento a revestir, exigencias de acabado, descuento o no de huecos, empleo de medios auxiliares y elementos de seguridad, etc.) para entregar el elemento terminado, en condiciones de servicio, y que influyen, lógicamente, en el precio descompuesto resultante. Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

### **5.18 MEDICION Y ABONO DE FORJADOS DE HORMIGÓN ARMADO**

Se medirá por  $m^2$  de superficie ejecutada entre caras interiores de muros o vigas de apoyo, descontando huecos de cualquier tipo, incluyendo encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y medios auxiliares. Se seguirán los criterios reflejados en las mediciones. Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

### **5.19 MEDICION Y ABONO DE CARPINTERÍA METÁLICA**

#### **5.19.1 PUERTA DE ACERO**

La medición y valoración se realizará por unidad de puerta, realizada con perfiles de acero, indicando características de los perfiles y, en su caso, el tipo de tratamiento de los mismos. Se incluirá en el precio el corte, la elaboración, montaje, sellado de uniones y limpieza, así como cualquier otro elemento u operación necesaria para dejar la puerta en condiciones de uso.

Indistintamente, se podrá realizar la medición y valoración por  $m^2$  de puerta o superficie del hueco a cerrar, considerando e incluyendo los conceptos indicados.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

#### **5.19.2 VENTANAS DE ALUMINIO**

La medición y valoración se realizará por unidad de ventana, para recibir acristalamiento, realizada con perfiles de aluminio, indicando características de los perfiles y anodizado o tipo de tratamiento de los mismos. Se incluirá en el precio el corte, la elaboración, montaje, sellado de uniones y limpieza según NTE-FCL, así como cualquier otro elemento u operación necesaria para dejar la ventana en condiciones de uso.

Alternativamente, se podrá realizar la medición y valoración por  $m^2$  de ventana o superficie del hueco a cerrar, considerando e incluyendo los conceptos indicados. Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

### **5.20 MEDICION Y ABONO DE CUBIERTAS**

La medición y valoración se efectuará por  $m^2$  medido en verdadera magnitud, que es el criterio expuesto en los enunciados contenidos en cada partida que constituye la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores contabilizados como parte proporcional dentro del precio de la cubierta (tipo de chapa o panel para la formación del faldón y cobertura, tipo de protección industrial de las chapas, parte proporcional de solapes, accesorios de fijación, piezas especiales, encuentros con paramentos, empleo de medios auxiliares y elementos de seguridad, etc.) para entregar el elemento terminado y en condiciones de servicio y que, obviamente, influyen en el precio descompuesto resultante.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

### **5.21 MEDICION Y ABONO DE EQUIPOS DE IMPULSIÓN**

Se medirán por unidades de bomba y motor realmente colocado, instalado, probado y puesta en funcionamiento indicados en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto. En el precio se incluyen todas las operaciones necesarias para la colocación con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.

En el precio se incluye, sin derecho a coste adicional, la parte proporcional de pruebas tanto en fábrica como en obra de todos los equipos, así como la parte proporcional de obra civil para bancadas, soportes y fijaciones necesarios para su adecuada instalación y puesta en obra. También quedarán incluidas las piezas fijas, anclajes, pletinas y todos los dispositivos necesarios para la sujeción y su calderería a la obra de anclaje, así como todas las juntas, bridas, tornillería y accesorios necesarios para su instalación

### **5.22 MEDICION Y ABONO DE ARRANCADORES ELECTRÓNICOS**

Se medirán por unidad de arrancador realmente colocado, instalado, conectado al motor, probado y puesto en funcionamiento indicados en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto. En el precio se incluyen todas las operaciones necesarias para la colocación con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.

### **5.23 MEDICION Y ABONO DE VARIADORES DE VELOCIDAD**

Se medirán por unidad de variador de velocidad o convertidor de frecuencia realmente colocado, instalado, conectado al motor, probado y puesto en funcionamiento indicados en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto. En el precio se incluyen todas las operaciones necesarias para la colocación con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.

### **5.24 MEDICION Y ABONO VALVULERÍA**

Se medirán por unidades de válvula (V. Mariposa, V. Hidráulica, V. Alivio Rápido, V. Compuerta, etc) realmente colocada, instalada, probada y puesta en funcionamiento indicados en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto. En el precio se incluyen todas las operaciones necesarias para la colocación con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.

En el suministro estarán incluidos, además de las unidades principales, los mecanismos de accionamiento con su motor y todos los elementos accesorios o complementarios que sean necesarios para el correcto funcionamiento.

El precio de las válvulas mecánicas incluirá, sin derecho a coste adicional, los elementos que, de forma ni exhaustiva ni excluyente, se relacionan a continuación:

- Piezas fijas, anclajes, pletinas y todos los dispositivos necesarios para la sujeción o de las válvulas y su calderería a la obra de anclaje y/o arqueta.
- Todas las juntas, bridas, tornillería y accesorios necesarios para su instalación
- Los conductos hidráulicos de by-pass con todos sus accesorios y válvulas.
- En el caso de válvulas de mariposa se incluye se incluye el desmultiplicador.
- En el caso de válvulas de compuerta se incluye el volante con eje extensión y prolongador maniobra para y los elementos necesarios para colocar la válvula en la zanja conexiónada y enterrada posteriormente. Las características de estos elementos se definen anteriormente en este pliego.
- En el caso de las redes, el precio incluye la parte proporcional de calderería para su instalación en obra, tanto en seccionamientos en arqueta, de 0,5 m antes de la arqueta hasta 0,5 m después de la arqueta, como en aéreo, de 0,5 m antes del inicio del cuello de cisne de subida hasta 0,5 m después del cuello de cisne de bajada. Así como en las conexiones entre elementos de desagües, etc...

El precio incluye el transporte, acopio, instalación completamente montado y probado de la totalidad de las unidades descritas en este capítulo.

### **5.25 MEDICION Y ABONO DE VENTOSAS**

En el suministro estarán incluidos, además de las unidades principales, los mecanismos de accionamiento con su motor y todos los elementos accesorios o complementarios que sean necesarios para el correcto funcionamiento.

El precio de las ventosas incluirá, sin derecho a coste adicional, las piezas fijas y todos los dispositivos necesarios para la sujeción de las ventosas a la tubería, incluida la parte proporcional de calderería necesaria para su instalación en la tubería y los soportes necesarios, así como todas las juntas, bridas, tornillería y accesorios necesarios para su instalación.



El precio incluye el transporte, acopio, instalación completamente montado y probado de la totalidad de las unidades descritas en este capítulo.

#### **5.26 MEDICION Y ABONO DE FILTROS**

Se medirán por unidad de filtro colocado, instalado, probado y puesto en funcionamiento indicado en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto. En el precio se incluyen todas las operaciones necesarias para la colocación con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.

Los precios de los filtros incluyen todas las operaciones necesarias para su colocación, solapes, cosidos, recortes y los materiales precisos, cableados, automatismos, etc... También quedarán incluidas las piezas fijas, anclajes, pletinas y todos los dispositivos necesarios para la sujeción y su calderería a la obra de anclaje, así como todas las juntas, bridas, tornillería y accesorios necesarios para su instalación

#### **5.27 MEDICIÓN Y ABONO DE COMPUERTAS PLANAS DESLIZANTES**

Se medirán por unidad de compuerta colocada, instalada, probada y puesta en funcionamiento indicado en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto. En el precio se incluyen todas las operaciones necesarias para la colocación con las condiciones estipulada en el presente Pliego.

#### **5.28 MEDICION Y ABONO DE LÁMINAS IMPERMEABLES Y FIELTROS**

La lámina de impermeabilización de la balsa se medirá y abonará por metros cuadrados ( $m^2$ ). La medición se hará sobre la superficie realmente cubierta, abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 para esta unidad. En el precio se incluyen todas las operaciones necesarias para la colocación con las condiciones estipuladas en el presente Pliego, y la parte proporcional de solapes, soldaduras, uniones y materiales de todo tipo que se precisen.

El fieltro geotextil entre la lámina impermeabilizante y el terreno se medirá y abonará por metros cuadrados. La medición tendrá lugar exactamente como en el caso de lámina impermeable, abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 para esta unidad.

Los filtros para las zanjas de drenaje están incluidos en las citadas unidades, por lo que no será objeto de abono. Los filtros para otras aplicaciones en la obra se medirán y abonarán

por metros cuadrados realmente colocados. La medición tendrá lugar sobre las superficies cubiertas una vez extendidos los fieltros.

Los precios de los fieltros incluyen todas las operaciones necesarias para su colocación, solapes, cosidos, recortes y los materiales precisos.

#### **5.29 MEDICION Y ABONO DE AGLOMERADOS**

Se medirán por t o  $cm^3$  realmente ejecutados a los precios del Cuadro de Precios 1. La sección de abono será la teórica de los planos y mediciones, debiendo el Contratista recabar la autorización de la Dirección Facultativa para cualquier exceso debido a saneos localizados no previstos en proyectos.

Cuando el abono se haga por t su medición se hará por vales de pesada sobre camión.

#### **5.30 MEDICION Y ABONO DE RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE**

Se medirán por  $m^3$  realmente ejecutados según la sección definida en los planos del proyecto y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios 1.

El precio incluye, el material, transporte, extendido y compactación según las condiciones de Proyecto.

#### **5.31 MEDICION Y ABONO DE PINTURAS EN PAREDES Y TECHOS**

Se medirá por  $m^2$  realmente realizados al precio del Cuadro de Precios 1 que incluye en su caso la limpieza previa sea cual sea el origen de la suciedad, y la aplicación del número de capas según especificación del artículo correspondiente del Pliego y Planos, todo ello efectuado por un profesional de la pintura industrial debidamente acreditado ante la Dirección Facultativa.

Igualmente incluye todos los medios anteriores como son compresores, andamiajes (cualquiera que sea su envergadura), protección de elementos existentes contra las manchas, calefactores, etc.

#### **5.32 MEDICION Y ABONO DE TUBERIAS DE PEAD**

Las tuberías se abonarán por metro lineal realmente ejecutado según el eje de la conducción. El abono incluye el suministro de los tubos cortados en módulos y longitudes que permitan adaptarse a los radios de trazado proyectados, la colocación en la zanja, la ejecución

de las juntas y la ejecución de las pruebas hidráulicas y no hidráulicas que ordene el D.O. Además de la sobreexcavación para la correcta instalación de las tuberías sobre la cama.

El precio incluye parte proporcional de piezas de calderería (codos, tes, reducciones, etc...), conexiones y uniones, anclajes y contrarrestos, incluido el hormigón, la sobreexcavación necesaria, el encofrado y desencofrado y la ferralla necesaria. El precio incluye manguitos de unión u otros accesorios de unión mecánica a caldererías.

Se entiende por piezas especiales de calderería en acero, las tés de derivación, codos, reducciones, cuellos de cisne, así como todas las piezas necesarias para entronque a valvulería (válvulas de corte, desagües, ventosas, hidroválvulas, hidrantes etc.), así como la calderería para unión a otras tuberías, nodos de unión de varios ramales, ejecución de cambios de dirección y cambios en la pendiente de la rasante, que fueran necesarios de disponer para la ejecución de los trazados, aunque no estén definidos en el proyecto ni en los planos. También se incluyen en estas caldererías: las bridas, tornillería, juntas de estanqueidad y todo el resto de materiales para la correcta ejecución y funcionamiento de las redes. Estas piezas especiales de calderería cumplirán lo indicado en este pliego en el punto de "Tuberías de Acero sin soldadura", en cuanto a materiales, fabricación, espesores, tratamientos anticorrosión etc. El diámetro de las piezas especiales será el mismo que el de la tubería donde se colocan, su espesor será el indicado en los puntos de tuberías de acero sin soldadura donde se indican los espesores mínimos en función del diámetro de la conducción.

También va incluido en este precio la localización y excavación manual adicional necesaria para dejar al descubierto instalaciones coincidentes con la zanja o con las que haya de conectarse, así como la conexión y desmontaje de piezas, tuberías y contrarrestos necesarios para realizarla.

No se efectuará la certificación de ninguna partida de conducciones sin que se hayan realizado las pruebas hidráulicas correspondientes, tantas veces como sea necesario para que su resultado sea satisfactorio.

Se deberán de probar todas las tuberías existentes a la presión que fije la D.O para comprobar que las uniones realizadas no afectan al correcto funcionamiento y puesta en servicio del conjunto de la instalación. La tubería instalada no se abonará al 100% hasta que no se hayan realizado las pruebas, dejando a decisión del Ingeniero Director de Obra, el poder abonar el porcentaje que estime oportuno de forma previa a la realización de las pruebas.

Las pruebas realizadas en fábrica y en obra están incluidas en el precio del metro lineal de tubería.

Las pruebas se realizarán de manera que se procederá al tapado seleccionado y compactación de la zona correspondiente, quedando vistas las juntas de las tuberías y posteriormente se realizará un punteado de las mismas para evitar su flotación. Las juntas deberán de ser tapadas con material seleccionado compactado para finalmente acabar de tapar la tubería. El precio de la tubería incluye esta operación.

En el caso que en la descripción de las tuberías en el cuadro de precios número 1 del presupuesto se incluyan en el precio las piezas especiales de calderería, elementos de unión, etc. éstas serán del mismo diámetro e iguales características a las definidas en el pliego para las piezas especiales y accesorios, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Diámetros de la pieza especial igual al de la tubería.
- Presión nominal de la tubería.
- Tipo de acero y espesor.
- Protección anticorrosión.

Para las piezas especiales de calderería, elementos de unión se incluye también en el precio definido su transporte, montaje, colocación y prueba en los mismos términos que la tubería y los accesorios. El precio incluye la unión con tuberías sea por junta elástica, tórica, embreada o de otro tipo.

Serán a cargo del Contratista: en caso de producirse deterioros en el transporte o manipulación la pieza podrá ser rechazada y no abonada. Si el D.O ordena que la pieza sea reparada el precio del abono será disminuido en un 50% del precio unitario.

### **5.33 MEDICIÓN Y ABONO DE TUBERÍAS DE ACERO**

Se medirán y abonarán las tuberías por metros lineales realmente colocados y a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

Las piezas especiales, tanto las previstas como las derivadas de las necesidades reales del montaje de las tuberías proyectadas y de su conexión con las existentes, no serán objeto de abono independiente, estando incluidas en el precio de las tuberías.

Los precios unitarios de las tuberías comprenden los correspondientes porcentajes de ensayos, transporte y acopios, juntas, tanto normales como reforzadas, piezas especiales, empalmes, cortes, apeos, anclajes y macizos de contrarresto, montaje y colocación de todos los elementos, pruebas de la tubería instalada, así como el coste de la mano de obra, medios auxiliares y accesorios que sean precisos para la realización de las operaciones anteriores.

Sólo serán objeto de abono independiente las llaves o válvulas, bocas de riego, hidrantes, desagües y ventosas. En todo caso, la ejecución de los nudos debe responder al diseño proyectado y ante todo a lo que al respecto ordene la Inspección Facultativa a la vista de la obra.

### 5.34 MEDICION Y ABONO DE OTRAS TUBERIAS A PRESIÓN

Las tuberías se abonarán por metro lineal realmente ejecutado según el eje de la conducción de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa y se abonarán a los precios que figuran en Cuadro de Precios 1 entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del enchufe, lubricación del extremo liso, colocación de la junta de goma, acople de las tuberías y pruebas de estanqueidad a presión con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias.

El precio incluye parte proporcional de piezas de calderería o PEAD (codos, tes, reducciones, etc...), conexiones y uniones, anclajes y contrarrestos, incluido el hormigón, la sobreexcavación necesaria, el encofrado y desencofrado y la ferralla necesaria. El precio incluye manguitos de unión u otros accesorios de unión mecánica a caldererías.

Se entiende por piezas especiales de calderería en acero o PEAD, las tés de derivación, codos, reducciones, cuellos de cisne, así como todas las piezas necesarias para entronque a valvulería (válvulas de corte, desagües, ventosas, hidroválvulas, hidrantes etc.), así como la calderería para unión a otras tuberías, nodos de unión de varios ramales, ejecución de cambios de dirección y cambios en la pendiente de la rasante, que fueran necesarios de disponer para la ejecución de los trazados, aunque no estén definidos en el proyecto ni en los planos. También se incluyen en estas caldererías: las bridas, tornillería, juntas de estanqueidad y todo el resto de materiales para la correcta ejecución y funcionamiento de las redes. Estas piezas especiales de calderería cumplirán lo indicado en este pliego en el punto de "Tuberías de Acero sin

soldadura", en cuanto a materiales, fabricación, espesores, tratamientos anticorrosión etc. El diámetro de las piezas especiales será el mismo que el de la tubería donde se colocan, su espesor será el indicado en los puntos de tuberías de acero sin soldadura donde se indican los espesores mínimos en función del diámetro de la conducción.

También va incluido en este precio la localización y excavación manual adicional necesaria para dejar al descubierto instalaciones coincidentes con la zanja o con las que haya de conectarse, así como la conexión y desmontaje de piezas, tuberías y contrarrestos necesarios para realizarla.

Se deberán de probar todas las tuberías existentes a la presión que fije la D.O para comprobar que las uniones realizadas no afectan al correcto funcionamiento y puesta en servicio del conjunto de la transformación. La tubería instalada no se abonará al 100% hasta que no se hayan realizado las pruebas, dejando a decisión del Ingeniero Director de Obra, el poder abonar el porcentaje que estime oportuno de forma previa a la realización de las pruebas.

Las pruebas realizadas en fábrica y en obra están incluidas en el precio del metro lineal de tubería.

Las pruebas se realizarán de manera que se procederá al tapado seleccionado y compactación de la zona correspondiente. quedando vistas las juntas de las tuberías y posteriormente se realizará un punteado de las mismas para evitar su flotación. Las juntas deberán de ser tapadas con material seleccionado compactado para finalmente acabar de tapar la tubería.

En el caso que en la descripción de las tuberías en el cuadro de precios del presupuesto se incluyan en el precio las piezas especiales de calderería, elementos de unión, etc. éstas serán del mismo diámetro e iguales características a las definidas en el pliego para las piezas especiales y accesorios, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Diámetros de la pieza especial igual al de la tubería.
- Presión nominal de la tubería.
- Tipo de acero y espesor.
- Protección anticorrosión.



Para las piezas especiales de calderería, elementos de unión se incluye también en el precio definido su transporte, montaje, colocación y prueba en los mismos términos que la tubería y los accesorios. El precio incluye la unión con tuberías sea por junta elástica, tórica, embridada o de otro tipo.

Serán a cargo del Contratista: en caso de producirse deterioros en el transporte o manipulación la pieza podrá ser rechazada y no abonada. Si el D.O ordena que la pieza sea reparada el precio del abono será disminuido en un 50% del precio unitario.

### **5.35 MEDICION Y ABONO DE TUBERIAS SIN PRESION**

Se medirá por metros lineales realmente instalada según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa y se abonarán a los precios que figuran en Cuadro de Precios 1 entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del enchufe, lubricación del extremo liso, colocación de la junta de goma, acople de las tuberías y piezas especiales en cambios de dirección, incluyendo los anclajes, pruebas de estanqueidad a presión con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias. También va incluido en este precio la localización y excavación manual adicional necesaria para dejar al descubierto instalaciones coincidentes con la zanja o con las que haya de conectarse, así como la conexión y desmontaje de piezas, tuberías y contrarrestos necesarios para realizarla.

### **5.36 MEDICION Y ABONO DE ACCESORIOS DE TUBERÍAS**

Los accesorios se abonarán por unidad en el caso de piezas estandarizadas y por Kg de acero para piezas no estandarizadas. El abono incluye el suministro, transporte, soldado e instalación. Este precio incluye los ensayos y pruebas obligatorias definidas, tanto los realizados en fábrica como al recibir los materiales en obra y pruebas hidráulicas.

El precio incluye la unión con tuberías sea por junta elástica, tórica, embridada o de otro tipo.

Serán a cargo del Contratista, los ensayos y pruebas obligatorias definidas, tanto los realizados en fábrica como al recibir los materiales en obra y pruebas hidráulicas.

En caso de producirse deterioros en el transporte o manipulación la pieza podrá ser rechazada y no abonada. Si el D.O ordena que la pieza sea reparada el precio del abono será disminuido en un 50% del precio unitario.

No se efectuará la certificación de ninguna partida de accesorios sin que estén correctamente montadas, acabadas y probadas.

### **5.37 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS TAPAS DE LAS ARQUETAS**

Una vez terminada la instalación de las tapas éstas se abonarán por unidad o por metro cuadrado, según se especifique en el presupuesto. Se medirán Unidades (m<sup>2</sup>) montadas y probadas. En el suministro estarán incluidos además de las unidades principales, los mecanismos de accionamiento, candados, varillas pasantes pasadores, pletinas, tornillos, tacos, tiramanos, y todos los elementos accesorios o complementarios para la correcta ejecución de la obra y su posterior utilización.

### **5.38 MEDICION Y ABONO DE LA PROTECCIÓN CATÓDICA**

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección Facultativa y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios 2, incluyendo dichos precios tanto las posibles excavaciones localizadas, las conexiones efectuadas.

En el suministro estarán incluidos además de las unidades principales, los mecanismos de accionamiento y todos los elementos accesorios o complementarios para el correcto funcionamiento y control de los equipos, así como los trabajos y materiales necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

También se incluyen las pruebas de funcionamiento de los elementos o equipos, siendo condición indispensable para el abono al 100%, dejando a decisión del Ingeniero Director de Obra, el poder abonar el porcentaje que estime oportuno de forma previa a la realización de las pruebas.

### **5.39 MEDICION Y ABONO DE ANCLAJES, SOPORTES, CONTRARRESTOS DE HORMIGON Y METALICOS**

Los contrarrestos, y todos los trabajos y materiales necesarios para su correcta ejecución (sobreeexcavaciones, encofrados, ferrallas, hormigones, etc...), son abonados como parte

proporcional de las tuberías según lo especificado en el pliego para estos materiales, no siendo objeto de abono aparte.

#### **5.40 MEDICION Y ABONO DE PIEZAS DE CALDERERÍA**

Se entiende por piezas especiales de calderería en acero, las tés de derivación, codos, reducciones, cuellos de cisne, así como todas las piezas necesarias para entronque a valvulería (válvulas de corte, desagües, ventosas, hidroválvulas, hidrantes etc.), así como la calderería para unión a otras tuberías, nodos de unión de varios ramales, ejecución de cambios de dirección y cambios en la pendiente de la rasante, que fueran necesarios de disponer para la ejecución de los trazados, aunque no estén definidos en el proyecto ni en los planos. También se incluyen en estas caldererías: las bridas, tornillería, juntas de estanqueidad y todo el resto de materiales para la correcta ejecución y funcionamiento de las redes. Estas piezas especiales de calderería cumplirán lo indicado en este pliego en el punto de "Tuberías de Acero sin soldadura", en cuanto a materiales, fabricación, espesores, tratamientos anticorrosión etc. El diámetro de las piezas especiales será el mismo que el de la tubería donde se colocan, su espesor será el indicado en los puntos de tuberías de acero sin soldadura donde se indican los espesores mínimos en función del diámetro de la conducción.

Todo este tipo de piezas, y todos los trabajos y materiales necesarios para su correcta ejecución, son abonados como parte proporcional de las tuberías según lo especificado en el pliego para estos materiales, no siendo objeto de abono aparte.

#### **5.41 MEDICION Y ABONO DE LA AUTOMATIZACIÓN DEL RIEGO**

Una vez terminada la instalación del sistema, se procederá a su verificación mediante el protocolo de pruebas adecuado.

El citado protocolo redactado a tal efecto siguiendo las directrices indicadas por la Dirección Facultativa, comprenderá los procedimientos de inspección para verificar el correcto funcionamiento del sistema de forma continua y robusta.

Se medirán Unidades montadas y probadas. En el suministro estarán incluidos además de las unidades principales, los mecanismos de accionamiento y todos los elementos accesorios o complementarios para el correcto funcionamiento y control de los equipos.

Se abonarán al precio que aparece en el Cuadro de Precios nº 2

#### **5.42 MEDICION Y ABONO DE APOYOS DE TENDIDO ELECTRICO, CRUCETAS Y CADENAS DE AISLADORES**

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección Facultativa y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios 1, que incluyen la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares.

##### **5.42.1 RECEPCIÓN DE OBRA**

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

##### **5.42.2 CALIDAD DE CIMENTACIONES**

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura; con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

### 5.42.3 TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN.

#### Desplazamiento de apoyos sobre su alineación.

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a  $D/100 + 10$ , expresada en centímetros.

#### Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento y no deben aparecer riesgos de ahorcamientos, ni esfuerzos longitudinales superiores a los previstos en alineación.

#### Verticalidad de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2 % sobre la altura del apoyo. En los demás igual tolerancia sobre la posición definida en el apartado 2.5.

#### Tolerancia de regulación.

Los errores admitidos en las flechas serán:

- De  $\pm 2,5$  % en el conductor que se regula con respecto a la teórica.
- De  $\pm 2,5$  % entre dos conductores situados en planos verticales.
- De  $\pm 4$  % entre dos conductores situados en planos horizontales.

Estos errores se refieren a los apreciados antes de presentarse la afluencia. Dicho fenómeno sólo afecta al primero de los errores, o sea, la flecha real de un conductor con relación a la teórica, por lo que deberá tenerse presente al comprobar las flechas al cabo de un cierto tiempo del tendido.

### 5.43 MEDICIÓN Y ABONO PARA LAS UNIDADES DE OBRAS DE LAS INSTALACIONES EN BAJA TENSIÓN.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el

Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

### 5.44 MEDICION Y ABONO DE CONDUCTORES.

Se medirán por metro lineal realmente ejecutado según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección Facultativa y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios 1. La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

### 5.45 CONTROL, MEDICION Y ABONO DE LAS INSTALACIONES DEL CT.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra. En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

- **Aislamiento.** Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.



- **Ensayo dieléctrico.** Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.
- **Instalación de puesta a tierra.** Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.
- **Regulación y protecciones.** Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.
- **Transformadores.** Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

Se medirán por unidad realmente colocada las Celdas de AT, las interconexiones entre las Celdas AT y los trafos, los equipos de potencia (trafos), las interconexiones entre los trafos y los cuadros BT, las picas de la red de tierras, el equipo de iluminación, el equipo de seguridad y maniobra y las rejillas de protección.

Se medirá por metro lineal realmente colocado el conductor desnudo de la red de tierras.

Las mediciones de los elementos correspondientes a la obra civil seguirán las mismas prescripciones que las correspondientes a la obra civil ya mencionada.

#### **5.46 MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO.**

Estas partidas se abonarán en su integridad por el importe que figura en el Presupuesto, una vez cumplidos los requisitos de ejecución y plazo previstos, no siendo afectadas por la baja de adjudicación correspondiente.

#### **5.47 MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS.**

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, Precios Contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección Facultativa, en base a criterios similares a los del Cuadros de Precios, y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la elaboración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección Facultativa, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

A todos los efectos se utilizarán como Precios Unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas, que pasarán a formar parte del Contrato.

También podrá la Dirección Facultativa, cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario, la realización inmediata de estas Unidades de obra, aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario, que quede constancia escrita de esta orden y el Adjudicatario quedará obligado a presentar por escrito en el plazo de cinco días. desde dicha orden, justificación de la valoración de la unidad, sobre cuya valoración se aplicará lo dispuesto en el primer párrafo de este artículo.

En el caso de ejecución de Unidades de obra o Trabajos por Administración, así como en los de ayudas a otros gremios no previstos en el cuadro de precios de este Proyecto, o en los contradictorios que se acuerden previamente entre Dirección Facultativa y Adjudicatario, se utilizarán como precios unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas.

Sobre estos precios, no se aplicarán más coeficientes que los recogidos en dicho Anexo, no admitiéndose ningún tipo de sobreprecio o coeficiente de administración.

Para el abono de estos trabajos será condición absolutamente necesaria, la presentación de partes diarios, con especificación de la mano de obra, maquinaria, materiales empleados, y la firma diaria de conformidad, de la Dirección Facultativa o de su representante autorizado, cuya copia se incluirá en las Certificaciones de abono. Sin dicha firma de conformidad, el Adjudicatario no podrá exigir abono alguno, y estará a la valoración, que en su caso, dictamine la Dirección Facultativa.

#### **5.48 OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS.**

No será objeto de valoración ningún aumento de obra sobre el previsto en los planos y en el pliego de prescripciones técnicas, que se deba a la forma y condiciones de la ejecución adoptadas por El Contratista.

Asimismo, si éste ejecutase obras de dimensiones mayores que las previstas en el proyecto, o si ejecutase sin previa autorización expresa y escrita del Promotor, obras no previstas en dicho Proyecto, con independencia de la facultad de la Dirección de Obra de poder optar por obligarle a efectuar las correcciones que procedan, o admitir lo construido tal y como

haya sido ejecutado, no tendrá derecho a que se le abone suma alguna por los excesos en que por tales motivos hubiera incurrido.

No le será de abono al contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

Cuando sea preciso valorar alguna obra defectuosa, pero admisible a juicio, de la Dirección Facultativa determinará el precio o partida de abono debiendo conformarse el Contratista con dicho precio salvo en el caso en que, encontrándose dentro del plazo de ejecución, prefiera rehacerla a su costa con arreglo a condiciones y sin exceder de dicho plazo.

#### **5.49 ABONO DE OBRA INCOMPLETA.**

Si por rescisión del Contrato por cualquier otra causa, fuese preciso valorar obras incompletas, se atenderá el Contratista a la tasación que practique la Dirección Facultativa, sin que tenga derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que los constituyen.

#### **5.50 REVISIÓN DE PRECIOS.**

En relación a la revisión de precios será preceptivo lo estipulado en el PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS DE LA LICITACIÓN DEL PROYECTO Y EL CONTRATO DE EJECUCION DE LAS OBRAS.

#### **5.51 MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO.**

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas a cada uno de ellos en los Pliegos de Condiciones del Concurso y del Proyecto.

El Contratista se atenderá, en todo caso, a lo que por escrito ordene la Dirección Facultativa quien podrá señalar al Contratista, un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados.

#### **5.52 MATERIALES SOBANTES.**

La propiedad no adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes una vez ejecutadas las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

#### **5.53 MEDICIÓN Y ABONO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD.**

La Dirección Facultativa, a parte de los ensayos recogidos en el Plan de Aseguramiento de la Calidad (P.A.C.) correspondientes al 1% obligatorio sobre el presupuesto de Adjudicación, y que debe ser asumido por el Adjudicatario dentro del importe de adjudicación sin abono adicional a las partidas allí recogidas, ordenará los ensayos que estime conveniente para la buena ejecución de las obras.

El sistema de abono de estos ensayos podrá ser, a decisión de la Dirección de Obra, según uno de los siguientes procedimientos:

1. La empresa contratista es la encargada de contratar con Laboratorio aprobado por la Dirección de Obras y efectuará los pagos de ensayos hasta la cantidad fijada pagándose los el Promotor al Contratista contra justificantes, sin incluir en ningún caso mano de obra o gastos adicionales. Sobre este importe de Ejecución Material, se aplicarán los coeficientes de Gastos Generales, Beneficio Industrial, y baja o alza del concurso, y sobre todo ello, el I.V.A.
2. El Promotor contrata directamente la realización de estos ensayos; no abonando, por tanto, ninguna cantidad al Contratista por este concepto.

En todo caso el Contratista deberá poner por su cuenta y en su cargo todos los medios personales y materiales para llevar a cabo las tomas de muestras y su posible conservación en obra. Los gastos de las pruebas y ensayos que no resulten satisfactorios a la Dirección Facultativa serán de cuenta del Adjudicatario, aunque sobrepasen el valor del 1% considerado.

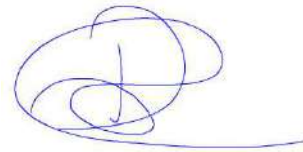
El Adjudicatario no podrá presentar ante la Propiedad reclamación alguna, en función de la modalidad 1) ó 2) adoptada para la contratación del Control de Calidad adicional al P.A.C., ni al propio P.A.C.

En ningún caso se incluyen como ensayos adicionales al P.A.C. las pruebas de estanquidad de tuberías, registros, depósitos, láminas impermeabilizantes, valvulería, bombas y

otros propios de la comprobación de la buena ejecución de la obra que deberán estar adecuadamente recogidos y cuantificados en el Plan de Aseguramiento de la Calidad a presentar por el Contratista en el inicio de la obra.

El control de calidad estará sujeto a la aprobación de la Dirección Facultativa.

Zaragoza, julio de 2024



D. Daniel Cameo Moreno

Colegiado Nº 1059 del Colegio Oficial de Ingenieros

Agrónomos de Aragón, Navarra y País Vasco





**N/REF:**

**24/004**

**TITULO:**

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES MARGEN DERECHA DEL RÍO NAJERILLA. ZONA ESTE. T.M. DE CENICERO (LA RIOJA)

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

**DANIEL CAMEO MORENO**  
INGENIERO AGRÓNOMO

DOCUMENTO 4.- PRESUPUESTO

JULIO 2024



**MEDICIONES**



**MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 01 OBRA DE TOMA</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL</b>							
R07HM20X0	<b>m³ Hormigón HM-20/B/20/X0 en obra</b> HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO						
	limpieza	1	18,000	0,650	0,200	2,340	2,34
R07HA35XC2XA3	<b>m³ Hormigón HA-35/B/20/XC2+XA3 en obra</b> HORMIGÓN HA-35/B/20/XC2+XA3, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5 SR, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS, VIBRADO Y CURADO						
		1	18,000	0,650	0,650	7,605	7,61
DEML_CORT1	<b>ml CORTE ACEQUIAS Y PAREDES DE HORMIGÓN ARMADO</b> ML DE CORTE POR MEDIOS MECÁNICOS Y MANUALES DE ACEQUIAS, PAREDES Y LATERALES DE HORMIGÓN ARMADO DE ESPESOR HASTA 40 CM Y CUALQUIER TIPO DE ARMADO Y CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN. CON LA FINALIDAD DE AISLAR ZONAS PARA SU PORTERIOR DEMOLICIÓN CON MAQUINARIA, EQUIPOS PESADOS O PICADO MANUAL. MEDIDA LA UNIDAD REALMENTE EJECUTADA.						
	Corte acequia						
	Zona compuerta	4	2,40			9,60	9,60
R01EX010	<b>m³ Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados</b> EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.						
		1	18,000	1,000	1,500	27,000	27,00
R07EM001	<b>Kg Acero B-500-S</b> ACERO DE DUREZA NATURAL, EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B-500 S PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, MUROS Y ESPERAS DE ESTRUCTURA, INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, ETC. COLOCADO Y MONTADO EN OBRA Y AYUDAS PARA SU HORMIGONADO POSTERIOR, SOLAPES, ETC, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO NOMINAL TEÓRICO DE PROYECTO.						
	Aliviadero (50 kg/m3)	7,61	50,000			380,500	380,50

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
R01RE030	<b>m³ Relleno Seleccionado Compactado 95% PN</b> RELLENO SELECCIONADO CON DIÁMETRO MÁXIMO DE 25 MM Y COMPACTADO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON VERTIDO EN TONGADAS DE 25 CM DE ESPESOR MÁXIMO ANTES DE COMPACTAR, INCLUSO REGADO, TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUIDA LA TRAÍDA DEL MATERIAL DENTRO DE LA OBRA, SI EL DE LA EXCAVACIÓN NO ES ADECUADO E INCLUSO SU CRIBADO AL TAMAÑO INDICADO Y EL TRANSPORTE A VERTEDERO DEL MATERIAL RECHAZADO.MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.						
	relleno	1	27,000			27,000	27,00
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 EQUIPOS</b>							
MACM500X500	<b>ud COMPUERTA MURAL 0,5 X 0,5 M, CIERRE CUATRO CARAS</b> COMPUERTA METÁLICA CON ACCIONAMIENTO MANUAL CON REDUCTOR, DE DIMENSIONES DE HOJA DE 0,5 X 0,5 M, CON PERFILES DE REFUERZO. CONSTRUIDA EN ACERO AL CARBONO TIPO S-275-JR, USO Y TORNILLERÍA AISI-304, MECANISMO MEDIANTE HUSILLO SIMPLE TIPO ASCENDENTE Y ACCIONAMIENTO CONJUNTO DESDE UN UNICO VOLANTE Y GUÍA DE POLIETILENO CON JUNTA EPDM DE ESTANQUEIDAD EN AMBOS SENTIDOS, CON CIERRE HERMÉTICO DE CUATRO CARAS. TRATAMIENTO EPOXI RICA EN ZINC DE 50 MICRAS, EPOXI POLIAMIDA DE 100 MICRAS Y POLIURETANO ALIFÁTICO DE 50 MICRAS. INCLUSO PLATAFORMA PARA ACCIONAMIENTO, ELEMENTOS DE ANCLAJE Y P.P. DE OBRA CIVIL Y DE ACONDICIONAMIENTO DE BANDA NECESARIA PARA TRÁNSITO DE MAQUINARIA EN EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.						
		1				1,000	1,00
R02TB118	<b>m TUBERÍA DE ACERO HELICOIDAL ø219 mm e=4 mm</b> TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO SOLDADA HELICOIDALMENTE, DE 219 MM DE DIÁMETRO Y 4 MM DE ESPESOR PN MÁX 20 ATM EN ACERO S275JR SEGÚN NORMA DE FABRICACIÓN UNE EN 10025:1994, CON DOBLE CORDÓN DE SOLDADURA INTERIOR Y EXTERIOR, POR EL PROCEDIMIENTO DE ARCO SUMERGIDO TIPO UNIÓN-MELT. PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PINTURA EPOXI AGUA POTABLE DE 300 MICRAS Y EXTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PE EXTRUÍDO EN CALIENTE Y PROCEDIMIENTO TRES CAPAS, PREVIO GRANALLADO DE LA SUPERFICIE EN AMBAS CARAS HASTA EL GRADO SA-2 1/2 DE LA NORMA SIS-055900/67. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.						
	entrada	1	18,000			18,000	18,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
<b>CAPÍTULO 02 Balsa Pie de Canal</b>								TEX005	m <sup>2</sup>	<b>Refino De Taludes</b>						
<b>SUBCAPÍTULO 02.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>								REFINO Y PERFILADO DE TALUDES INTERIORES Y EXTERIORES DE TERRAPLÉN SEGÚN PLANOS, INCLUSO CON LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS MANUALES SI SON PRECISOS, ASEGURANDO LA ELIMINACIÓN TOTAL DE ELEMENTOS GRUESOS VISTOS EN SUPERFICIE CON UN TAMAÑO MAYOR A 2 CM O DE FORMA ANGULOSA. EN EL CASO DE NO PODER REALIZAR ESTA ELIMINACIÓN SE INCLUYE ADEMÁS LA EXTENSIÓN, COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE UNA CAPA DE 15 CM DE MATERIAL FINO SELECCIONADO Y CRIBADO OBTENIDO DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LOS TALUDES Y ACOPIADO DURANTE SU EJECUCIÓN PREVIA PARA TAL FIN. MEDIDA LA SUPERFICIE FINALIZADA Y EJECUTADA FINAL.								
R01DM040	m <sup>2</sup>	Desbroce Y Limpieza Todo Tipo De Terreno Con Transporte							Fondo	1	593,000				593,000	
DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO VEGETAL, HASTA UN ESPESOR DE 30 CM, INCLUIDO LA EXCAVACIÓN, INCLUSO DEFORESTACIÓN Y TALA DE ARBUSTOS Y DE ÁRBOLES DE CUALQUIER TIPO Y DIMENSIÓN, CON SEPARACIÓN DE ESTOS RESTOS VEGETALES DEL RESTO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN, A UNA DISTANCIA INFERIOR A 5 KM INCLUIDO EL CANON Y AUTORIZACIONES DE VERTIDO NECESARIAS. MEDIDA LA SUPERFICIE DESBROZADA.							1	4.700,000						1.819,300		
									Talud interior	1	161,000	11,300			372,000	
									Talud exterior	1	186,000	2,000				
															2.784,30	
							4.700,00									
R04AR010	m <sup>3</sup>	Excavación en Desmote Todo Tipo de Terreno, Tte D=10 Km							<b>SUBCAPÍTULO 02.03 TOMA DE FONDO</b>							
EXCAVACIÓN EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, INCLUIDAS LAS CAPAS DE ROCA RIPABLES CON POTENCIAS IGUALES A D10 O SIMILAR (447/538 KW), INCLUIDO EL USO DE MARTILLO ROMPEDOR PARA FACILITAR EL RIPADO O ARRANQUE, CON PRESENCIA POR LA TOTALIDAD DE LA ZONA DE EXCAVACIÓN, ADICIONALMENTE ROCA DE MAYOR DUREZA HASTA UN PORCENTAJE MÁXIMO DE UN 10% SOBRE EL VOLUMEN TOTAL EXCAVADO MEDIDO SOBRE TERRENO INALTERADO EN BASE A PERFILES DE TALUDES Y FONDO DE Balsa, INCLUSO TERRENOS DE CONSISTENCIA BLANDA. INCLUIDA LA EXCAVACIÓN SELECTIVA DE LOS MATERIALES PARA EL TERRAPLENADO (SEGÚN ESTUDIO GEOTÉCNICO), CON LA PREPARACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES RECOGIDAS POR EL ESTUDIO GEOTÉCNICO RECOGIDO EN EL ANEJO 6 DEL PROYECTO, LABRADO O RIPADO DEL FONDO DE EXCAVACIÓN, CON POSTERIOR HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN ENERGICA DEL TERRENO UNA VEZ ALCANZADA LA COTA DE FONDO, EN TODA LA ZONA DE ACTUACIÓN. INCLUSO RIPADO PREVIO SEGÚN CARACTERÍSTICAS INDICADAS, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, CABALLEO A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CÁNON Y/O TASAS), A DISTANCIA INFERIOR A 10 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A ZONAS DE UTILIZACIÓN CON SEPARACIÓN DE ELEMENTOS GRUESOS, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.								<b>APARTADO 02.03.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
prestamo								R01EX010	m <sup>3</sup>	<b>Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados</b>						
							1	1.887,000			EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MARGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.					
							1	922,000			1	26,000	1,000	1,500	39,000	
																39,00
							2.809,00									
R04AR030	m <sup>3</sup>	Formación Terraplén Compactado Mat. Procedente de Excavación							<b>TOTAL APARTADO 02.03.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>							
MEZCLA, EXTENDIDO, COMPACTADO Y PERFILADO DE RASANTES, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES, EN CUERPO DE PRESA, CON TERRENOS SELECCIONADOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN QUE CUMPLAN LAS CONDICIONES QUE ESTABLECE EL PG-3 PARA SUELOS SELECCIONADOS O TOLERABLES, CON LA SEPARACIÓN SELECTIVA DE MATERIALES DE CALIDAD Y DESMENUZADO PREVIO, INCLUSO USO DE RODILLO PATA DE CABRA, Y COMPACTACIÓN POR CAPAS DE 25 CM, HASTA ALCANZAR EL 98 % PM. INCLUIDOS LOS TRABAJOS PREVIOS A LA PRIMERA CAPA, QUE CONSISTIRÁN EN LA COMPACTACIÓN DEL TERRENO, REALIZANDO PARA ELLO UN TRATAMIENTO DE LA BASE MEDIANTE LABRADO O RIPADO DEL TERRENO Y POSTERIOR HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN ENERGICA. INCLUIDO EL TRANSPORTE EN OBRA A 3 KM DE DISTANCIA Y RIEGO CON AGUA (INCLUIDO EL SUMINISTRO), COMPACTACIÓN ENERGICA DEL TERRENO DE BASE PREVIAMENTE AL EXTENDIDO DE MATERIAL. MEDIDA EN SU PERFIL FINAL COMPACTADO.																
							1	2.794,000								84,63
							2.794,00									
							2.794,00									

**MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>APARTADO 02.03.02 TUBERÍAS Y VALVULERÍA</b>							
R02TB118	m TUBERÍA DE ACERO HELICOIDAL ø219 mm e=4 mm TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO SOLDADA HELICOIDALMENTE, DE 219 MM DE DIÁMETRO Y 4 MM DE ESPESOR PN MÁX 20 ATM EN ACERO S275JR SEGÚN NORMA DE FABRICACIÓN UNE EN 10025:1994, CON DOBLE CORDÓN DE SOLDADURA INTERIOR Y EXTERIOR, POR EL PROCEDIMIENTO DE ARCO SUMERGIDO TIPO UNIÓN-MELT. PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PINTURA EPOXI AGUA POTABLE DE 300 MICRAS Y EXTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PE EXTRUIDO EN CALIENTE Y PROCEDIMIENTO TRES CAPAS, PREVIO GRANALLADO DE LA SUPERFICIE EN AMBAS CARAS HASTA EL GRADO SA-2 1/2 DE LA NORMA SIS-055900/67. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.						
	Viga de fondo	1	26,000			26,000	26,00
JTOMA200	u Jaula de desbaste para Toma de Fondo DN200 JAULA DE DESBASTE PARA TOMA DE FONDO EN DIÁMETRO 200 MM. EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, CON LUZ DE PASO MÁXIMA DE 50X50 MM Y ALTURA MÍNIMA DE 1,5 M. INCLUYE PLETINAS, TORNILLERÍA Y PP. DE PEQUEÑO MATERIAL PARA ANCLAJE A HORMIGÓN Y CON LÁMINA PLÁSTICA. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.						
	TOMA DE FONDO	1				1,000	1,00
<b>TOTAL APARTADO 02.03.02 TUBERÍAS Y VALVULERÍA.....</b>							<b>2.416,36</b>
<b>APARTADO 02.03.04 OBRA CIVIL</b>							
R07HM20X0	m³ Hormigón HM-20/B/20/X0 en obra HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO						
	Viga fondo	1	26,000	1,000	0,100	2,600	2,60
R07HA25XC2	m³ Hormigón HA-25/B/20/XC2 en obra HORMIGÓN HA-25/B/20/XC2, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5 R, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS, VIBRADO Y CURADO						
	Viga fondo	1	26,000	1,000	1,500	39,000	
	Descuento Tubos	-1	26,000	0,030		-0,780	
							38,22
R07EN050	m² Encofrado/Desencofrado metálico para hormigón oculto ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO PARA DEJAR HORMIGÓN OCULTO, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS.						
	Viga fondo	2	26,000		1,500	78,000	78,00
R07EM001	Kg Acero B-500-S ACERO DE DUREZA NATURAL, EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B-500 S PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, MUROS Y ESPERAS DE ESTRUCTURA, INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, ETC. COLOCADO Y MONTADO EN OBRA Y AYUDAS PARA SU HORMIGONADO POSTERIOR, SOLAPES, ETC, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO NOMINAL TEÓRICO DE PROYECTO.						
			38,22	50,000		1.911,000	1.911,00

**TOTAL APARTADO 02.03.04 OBRA CIVIL ..... 6.868,01**

**SUBCAPÍTULO 02.05 ALIVIADERO**

**APARTADO 02.05.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

R01EX010	m³ Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTICULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.						
	tubería aliviadero	1	10,000	1,000	1,500	15,000	15,00
R01RE030	m³ Relleno Seleccionado Compactado 95% PN RELLENO SELECCIONADO CON DIÁMETRO MÁXIMO DE 25 MM Y COMPACTADO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON VERTIDO EN TONGADAS DE 25 CM DE ESPESOR MÁXIMO ANTES DE COMPACTAR, INCLUSO REGADO, TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUIDA LA TRAÍDA DEL MATERIAL DENTRO DE LA OBRA, SI EL DE LA EXCAVACIÓN NO ES ADECUADO E INCLUSO SU CRIBADO AL TAMAÑO INDICADO Y EL TRANSPORTE A VERTEDERO DEL MATERIAL RECHAZADO.MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.						
	Mediciones auxiliares	1	10,000	1,000	1,500	15,000	15,00
<b>TOTAL APARTADO 02.05.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>							<b>52,50</b>



**MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>APARTADO 02.05.02 TUBERÍAS</b>							
R02TB118	<b>m TUBERÍA DE ACERO HELICOIDAL ø219 mm e=4 mm</b> TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO SOLDADA HELICOIDALMENTE, DE 219 MM DE DIÁMETRO Y 4 MM DE ESPESOR PN MÁX 20 ATM EN ACERO S275JR SEGÚN NORMA DE FABRICACIÓN UNE EN 10025:1994, CON DOBLE CORDÓN DE SOLDADURA INTERIOR Y EXTERIOR, POR EL PROCEDIMIENTO DE ARCO SUMERGIDO TIPO UNIÓN-MELT. PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PINTURA EPOXI AGUA POTABLE DE 300 MICRAS Y EXTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PE EXTRUIDO EN CALIENTE Y PROCEDIMIENTO TRES CAPAS, PREVIO GRANALLADO DE LA SUPERFICIE EN AMBAS CARAS HASTA EL GRADO SA-2 1/2 DE LA NORMA SIS-055900/67. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.						
	Viga de fondo	1	10,000				10,000
							10,00
	<b>TOTAL APARTADO 02.05.02 TUBERÍAS.....</b>						<b>789,90</b>
<b>APARTADO 02.05.03 OBRA CIVIL</b>							
R07HM20X0	<b>m³ Hormigón HM-20/B/20/X0 en obra</b> HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO						
	Aliviadero	1	10,000	1,000	0,100		1,000
	ARQUETA ALIVIADERO	1	1,000	1,000	0,100		0,100
							1,10
R07HA35XC2XA3	<b>m³ Hormigón HA-35/B/20/XC2+XA3 en obra</b> HORMIGÓN HA-35/B/20/XC2+XA3, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5 SR, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS, VIBRADO Y CURADO						
		1	10,000	0,700	0,850		5,950
	arqueta	1	1,400	1,400	0,200		0,392
		4	1,100	1,000	0,200		0,880
							7,22
R07EM001	<b>Kg Acero B-500-S</b> ACERO DE DUREZA NATURAL, EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B-500 S PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, MUROS Y ESPERAS DE ESTRUCTURA, INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, ETC. COLOCADO Y MONTADO EN OBRA Y AYUDAS PARA SU HORMIGONADO POSTERIOR, SOLAPES, ETC, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO NOMINAL TEÓRICO DE PROYECTO.						
	Aliviadero (50 kg/m3)	7,22	50,000				361,000
							361,00
R07EN020	<b>m² Encofrado/Desencofrado metálico para hormigón visto</b> ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA PARA DEJAR A BUENA VISTA, INCLUSO BERENJENOS, ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS						
	aliviadero						
	arqueta	4	1,400		1,000		5,600
		4	1,000		1,000		4,000
							9,60
TRAMEX	<b>m² Rejilla Tipo Tramex De 30x30 mm Colocada</b> CELOSÍA METÁLICA "TRAMEX", FORMADA POR MALLA DE ACERO 30X30 MM. Y PLETINA 40.3, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, /SOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS, ESTRUCTURA AUXILIAR DE APOYO Y ANCLAJE.						
		1		1,000	1,000		1,000
							1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ZZ016	<b>M3 CONSTRUCCION DE ESCOLLERA</b> APORTE, EXTENDIDO Y COLOCADO DE CANTOS RODADOS SELECCIONADOS DE PRESTAMOS DE 30 A 60 CM, A UNA DISTANCIA <10 KM. COLOCADOS CON RESTROEXCAVADORA CON PINZA PARA ESCOLLERA.						
		1	1,50	2,00		1,00	3,00
							3,00
	<b>TOTAL APARTADO 02.05.03 OBRA CIVIL.....</b>						<b>1.659,12</b>

**SUBCAPÍTULO 02.06 IMPERMEABILIZACIÓN**

R01EX010	<b>m³ Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados</b> EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.						
	anclaje lamina coronación	1	161,000	0,500		0,600	48,300
							48,30
R01RE030	<b>m³ Relleno Seleccionado Compactado 95% PN</b> RELLENO SELECCIONADO CON DIÁMETRO MÁXIMO DE 25 MM Y COMPACTADO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON VERTIDO EN TONGADAS DE 25 CM DE ESPESOR MÁXIMO ANTES DE COMPACTAR, INCLUSO REGADO, TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUIDA LA TRAIDA DEL MATERIAL DENTRO DE LA OBRA, SI EL DE LA EXCAVACIÓN NO ES ADECUADO E INCLUSO SU CRIBADO AL TAMAÑO INDICADO Y EL TRANSPORTE A VERTEDERO DEL MATERIAL RECHAZADO.MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.						
	anclaje lamina coronación	1	161,000	0,500		0,600	48,300
							48,30
DR001	<b>m² Lámina Geotextil 250 GR/M2; 2850 Ncbr</b> GEOTEXTIL FABRICADO A BASE DE FIBRAS SINTÉTICAS DE POLIPROPILENO 100%, NO TEJIDO, DE FILAMENTOS CONTINUOS UNIDOS MECÁNICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO, DE RESISTENCIA A PERFORACIÓN CBR NO MENOR DE 2850 N (NORMA UNE-EN 12236), DE PERFORACIÓN A CAIDA LIBRE DE CONO NO MAYOR DE 20 MM (NORMA EN 918), Y PESO NO INFERIOR A 250 G/M² (NORMA UNE-EN 965), INCLUSO SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES, ETC.						
	Fondo	1	593,000				593,000
	Talud interior	1	161,000		11,300		1.819,300
	Anclaje lamina	2	161,000		2,200		708,400
							3.120,70

**MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
IM002	<b>m<sup>2</sup> Lámina Impermeabilizante PEAD 2,0 mm</b> LÁMINA IMPERMEABILIZANTE EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, FABRICADA MEDIANTE CALANDRADO EN 7,5 M DE ANCHO SIN SOLDADURAS INTERMEDIAS DE 2,0 MM DE ESPESOR, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA, INCLUSO SOLAPES Y ANCLAJES MECÁNICOS A OBRAS DE FABRICA. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES, ETC.						
	Fondo	1	593,000			593,000	
	Talud interior	1	161,000	11,300		1.819,300	
	Anclaje lamina	2	161,000	2,200		708,400	
							3.120,70
AFBPEADC2	<b>m Anclaje de fondo balsa con lámina PEAD rellenos de grava 6/12</b> ANCLAJES DE FONDO A BASE DE FUELLES CONFORMADOS CON LÁMINA DE PEAD DE 2 MM DE ESPESOR Y SECCIÓN CON PERIMETRO 1,45 M. DE PESO NO INFERIOR A 185 KG/ML. RELLENOS CON ÁRIDO NATURAL LAVADO 6/12 MM. TOTALMENTE COLOCADO. INCLUIDA LA INSTALACIÓN SOBRE LAMINA DE PEAD DE FONDO DE Balsa Y MEDIOS AUXILIARES.						
	En anclaje pie de talud	1	98,000			98,000	
							98,00
ANCLAJE-COR2	<b>m Anclaje Coronación; Bordillo Tipo T-2</b> ANCLAJE DE CORONACIÓN EN BALSAS, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE LÍNEA DE BORDILLO TIPO T-2, DE PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN RECTAS Y CURVAS, COLOCADAS CON MORTERO DE CEMENTO 1:4 ELABORADO EN LA OBRA CON HORMIGONERA DE 165 L. INCLUIDO TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA EN CORONACIÓN DE Balsa, EXCAVACIÓN, LA BASE DE HORMIGÓN HM-20 Y TODAS LAS FAENAS PERTINENTES.TOTALMENTE COLOCADO.						
	Anclaje coronación	1	161,000			161,000	
							161,00

**SUBCAPÍTULO 02.07 DRENAJE**

**APARTADO 02.07.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

R01EX010	<b>m<sup>3</sup> Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados</b> EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.						
	Perimetral	1	98,000	0,500	0,750	36,750	
							36,75

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
R01RE400	<b>m<sup>3</sup> Asiento y Relleno Material Granular 6/12 MM</b> CAMA Y RELLENO DE MATERIAL GRANULAR TAMAÑO 6/12 MM PARA ASIENTO DE TUBERÍA PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL RODADO PUESTA EN OBRA CON UN TAMAÑO DE PARTÍCULA MENOR DE 12 MM Y MAYOR A 6 MM, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL, INCLUIDO EL RASANTEO PARA EL APOYO CORRECTO DE LA TUBERÍA Y TAPADO. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.						
	Mediciones auxiliares		1	98,000	0,500	0,750	36,750
							36,75
	<b>TOTAL APARTADO 02.07.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>						<b>931,25</b>

**APARTADO 02.07.02 TUBERÍAS**

PVC110-RAN	<b>m Drenaje Tubería Ranurada PVC DN 110mm, Relleno Mat. Filtrante</b> CONJUNTO ZANJA DRENAJE, MEDIANTE TUBO DRENANTE PERFORADO DE PVC DN 110 MM DE DOBLE PARED, COLOCADO EN ZANJA DE SECCIÓN 0,50 M. DE ANCHURA Y PROFUNDIDAD MEDIA INFERIOR A 1,0 M., ENVUELTA ÉSTA EN FILTRO DREN A BASE DE GETEXTIL DE 155 GR/M2 Y RELLENA LA ZANJA CON MATERIAL GRANULAR 6/12 MM HASTA 20 CM POR ENCIMA DEL DREN ENVUELTO EN GEOTEXTIL. INCLUIDA PP DE PEQUEÑO MATERIAL Y ELEMENTOS DE CONEXIÓN A COLECTORES. MEDIDA LA LONGITUD TOTAL FINALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						
			1	98,000			98,000
							98,00
D7301011	<b>ml Tub. P.V.C. J.E. 110, 10 atm.</b> TUBERÍA DE P.V.C CON JUNTA ELÁSTICA, DIÁMETRO EXTERIOR 110 MM Y 10 ATMÓSFERAS DE PRESIÓN, INCLUSO P.P. PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.						
			2	21,00			42,00
							42,00
	<b>TOTAL APARTADO 02.07.02 TUBERÍAS .....</b>						<b>1.484,70</b>

**SUBCAPÍTULO 02.08 VIALES**

R01DM040	<b>m<sup>2</sup> Desbroce Y Limpieza Todo Tipo De Terreno Con Transporte</b> DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO VEGETAL, HASTA UN ESPESOR DE 30 CM, INCLUIDO LA EXCAVACIÓN, INCLUSO DEFORESTACIÓN Y TALA DE ARBUSTOS Y DE ÁRBOLES DE CUALQUIER TIPO Y DIMENSIÓN, CON SEPARACIÓN DE ESTOS RESTOS VEGETALES DEL RESTO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN, A UNA DISTANCIA INFERIOR A 5 KM INCLUIDO EL CANON Y AUTORIZACIONES DE VERTIDO NECESARIAS. MEDIDA LA SUPERFICIE DESBROZADA.						
	entrada		1	15,000	4,000		60,000
	camino bombeo		1	10,000	4,000		40,000
							100,00

**MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
R04AR010	<b>m³ Excavación en Desmonte Todo Tipo de Terreno, Tte D=10 Km</b> EXCAVACIÓN EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, INCLUIDAS LAS CAPAS DE ROCA RIPABLES CON POTENCIAS IGUALES A D10 O SIMILAR (447/538 KW), INCLUIDO EL USO DE MARTILLO ROMPEDOR PARA FACILITAR EL RIPADO O ARRANQUE, CON PRESENCIA POR LA TOTALIDAD DE LA ZONA DE EXCAVACIÓN, ADICIONALMENTE ROCA DE MAYOR DUREZA HASTA UN PORCENTAJE MÁXIMO DE UN 10% SOBRE EL VOLUMEN TOTAL EXCAVADO MEDIDO SOBRE TERRENO INALTERADO EN BASE A PERFILES DE TALUDES Y FONDO DE Balsa, INCLUSO TERRENOS DE CONSISTENCIA BLANDA. INCLUIDA LA EXCAVACIÓN SELECTIVA DE LOS MATERIALES PARA EL TERRAPLENADO (SEGÚN ESTUDIO GEOTÉCNICO), CON LA PREPARACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES RECOGIDAS POR EL ESTUDIO GEOTÉCNICO RECOGIDO EN EL ANEJO 6 DEL PROYECTO, LABRADO O RIPADO DEL FONDO DE EXCAVACIÓN, CON POSTERIOR HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN ENERGICA DEL TERRENO UNA VEZ ALCANZADA LA COTA DE FONDO, EN TODA LA ZONA DE ACTUACIÓN. INCLUSO RIPADO PREVIO SEGÚN CARACTERÍSTICAS INDICADAS, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLEN, CABALLEO A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CÁNON Y/O TASAS), A DISTANCIA INFERIOR A 10 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A ZONAS DE UTILIZACIÓN CON SEPARACIÓN DE ELEMENTOS GRUESOS, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.														
	CAMINO	1	15,000	1,000	1,000		15,000								
		1	10,000	2,000	1,000		20,000								
															35,00
MVTRE023	<b>m³ Terraplén seleccionado mat granular Z30 S/PG3</b> MATERIAL GRANULAR TIPO ZA30 S/PG3 PUESTO EN OBRA, EXTENDIDO, HUMEDECIDO Y COMPACTADO AL 98% DEL PM EN CAPAS DE 10 CM DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES EN VIALES														
	Coronación	1	161,000	4,000	0,200		128,800								
	CAMINO	1	15,000	4,000	0,200		12,000								
															140,80
<b>SUBCAPÍTULO 02.09 VARIOS</b>															
R04EM010	<b>m Cerramiento Valla Galvanizada h=2 m</b> CERRAMIENTO DE VALLA GALVANIZADA DE 2,00 M DE ALTURA CON POSTES METÁLICOS CADA 3,00 M Y POSTE PRINCIPAL CADA 30 M, INCLUSO CIMIENTOS DE HORMIGÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE PUERTA Y PIEZAS ESPECIALES, INCLUIDA LA PARTE PROPORCIONAL DE VIGA RIOSTRA EN TODO EL PERIMETRO PARA SUJECCIÓN DE MALLA, QUEDANDO TOTALMENTE COSIDA AL TERRENO (EXCAVACIÓN, RETIRADA DE TIERRAS, ENCOFRADOS, FERALLA Y HORMIGÓN. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.														
	En coronación	1	260,000				260,000								
															260,00
VA001	<b>Ud Elemento Seguridad Balsa</b> ELEMENTO DE SEGURIDAD EN LA Balsa, FORMADO POR CABLE DE NYLON DE 12 MM. DE DIAMETRO CON FLOTADOR Y SUJETO A POSTE ANCLADO EN CORONACION DE Balsa, INCLUSO SUMINISTRO, COLOCACION Y SUJECIONES.														
	En coronación	3					3,000								
															3,00
<b>CAPÍTULO 03 ESTACION DE BOMBEO</b>															
<b>SUBCAPÍTULO 03.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>															
R01DM040	<b>m² Desbroce Y Limpieza Todo Tipo De Terreno Con Transporte</b> DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO VEGETAL, HASTA UN ESPESOR DE 30 CM, INCLUIDO LA EXCAVACIÓN, INCLUSO DEFORESTACIÓN Y TALA DE ARBUSTOS Y DE ÁRBOLES DE CUALQUIER TIPO Y DIMENSIÓN, CON SEPARACIÓN DE ESTOS RESTOS VEGETALES DEL RESTO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN, A UNA DISTANCIA INFERIOR A 5 KM INCLUIDO EL CÁNON Y AUTORIZACIONES DE VERTIDO NECESARIAS. MEDIDA LA SUPERFICIE DESBROZADA.														
	EB		1	67,000											67,000
															67,00
R04AR010	<b>m³ Excavación en Desmonte Todo Tipo de Terreno, Tte D=10 Km</b> EXCAVACIÓN EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, INCLUIDAS LAS CAPAS DE ROCA RIPABLES CON POTENCIAS IGUALES A D10 O SIMILAR (447/538 KW), INCLUIDO EL USO DE MARTILLO ROMPEDOR PARA FACILITAR EL RIPADO O ARRANQUE, CON PRESENCIA POR LA TOTALIDAD DE LA ZONA DE EXCAVACIÓN, ADICIONALMENTE ROCA DE MAYOR DUREZA HASTA UN PORCENTAJE MÁXIMO DE UN 10% SOBRE EL VOLUMEN TOTAL EXCAVADO MEDIDO SOBRE TERRENO INALTERADO EN BASE A PERFILES DE TALUDES Y FONDO DE Balsa, INCLUSO TERRENOS DE CONSISTENCIA BLANDA. INCLUIDA LA EXCAVACIÓN SELECTIVA DE LOS MATERIALES PARA EL TERRAPLENADO (SEGÚN ESTUDIO GEOTÉCNICO), CON LA PREPARACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES RECOGIDAS POR EL ESTUDIO GEOTÉCNICO RECOGIDO EN EL ANEJO 6 DEL PROYECTO, LABRADO O RIPADO DEL FONDO DE EXCAVACIÓN, CON POSTERIOR HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN ENERGICA DEL TERRENO UNA VEZ ALCANZADA LA COTA DE FONDO, EN TODA LA ZONA DE ACTUACIÓN. INCLUSO RIPADO PREVIO SEGÚN CARACTERÍSTICAS INDICADAS, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLEN, CABALLEO A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CÁNON Y/O TASAS), A DISTANCIA INFERIOR A 10 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A ZONAS DE UTILIZACIÓN CON SEPARACIÓN DE ELEMENTOS GRUESOS, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.														
	EB		1	11,000	8,000	0,700	61,600								
	CANTARAS		1	4,050	2,200	4,800	42,768								
															104,37



# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
<b>SUBCAPÍTULO 03.02 OBRA CIVIL EDIFICACIÓN</b>																
CASETA-PREF1	UD CASETA PREFABRICADA 8,0X5,0X3,0							R07EM001	Kg Acero B-500-S							
	CASETA PREFABRICADA DE 8,0X5,0 M EN PLANTA Y 3,0 M DE ALTURA, FORMADA POR 78 M2 DE PARED PREFABRICADA DE 15 CM ALIGERADA, CUBIERTA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN, SELLADO ENTRE TODOS LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS, UNA PUERTA DE CHAPA GALVANIZADA DE 2 HOJAS DE 200X180 CM, 3 VENTANAS DE VIDRIO DOBLE DE 120X80 CM, INCLUYENDO TRANSPORTE, MONTAJE Y ACABADOS, TOTALMENTE EJECUTADA.								ACERO DE DUREZA NATURAL, EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B-500 S PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, MUROS Y ESPERAS DE ESTRUCTURA, INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, ETC, COLOCADO Y MONTADO EN OBRA Y AYUDAS PARA SU HORMIGONADO POSTERIOR, SOLAPES, ETC, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO NOMINAL TEÓRICO DE PROYECTO.							
										43,88		50,000			2.194,000	
							1,00								2.194,00	
R07HO020A	m³ Hormigón HM-20/B/20/X0 en obra							MVTRE023	m³ Terraplén seleccionado mat granular Z30 S/PG3							
	HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO								MATERIAL GRANULAR TIPO ZA30 S/PG3 PUESTO EN OBRA, EXTENDIDO, HUMEDECIDO Y COMPACTADO AL 98% DEL PM EN CAPAS DE 10 CM DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES EN VIALES							
	CANTARAS	1	4,050	2,400	0,100	0,972			EB	1	11,000	8,000	0,450	39,600		
							0,97								39,60	
R07HO035	m³ Hormigón HA-35/B/15-20/XC2+XA3+SR EN OBRA							R07EM020	Kg Acero S275 JR Para Estructuras							
	HORMIGÓN HA-35/B/15-20/IIA+QC, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5/SR, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO, CURADO Y SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS.								ACERO S275 JR PARA ESTRUCTURAS Y REFUERZOS EN PERFILES LAMINADOS O PLANCHAS, INCLUSO TRATAMIENTO ANTICORROSIVO MEDIANTE CHORREADO ABRASIVO, CON UNA CAPA DE IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE Y DOS DE ESMALTE SINTÉTICO, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE RADIOGRAFÍAS DE LAS SOLDADURAS, COLOCADO EN OBRA.							
	EB	1	10,000	7,000	0,300	21,000			Soporte bombas							
	CANTARA	2	4,050	4,350	0,350	12,332			Mensulas puente IPE180	2	3,000	18,800		112,800		
		1	4,800	2,200	0,350	3,696			Refuerzos (10%)	0,1	113,000			11,300		
		3	1,500	4,350	0,350	6,851									124,10	
							43,88									
R07EN050	m² Encofrado/Desencofrado metálico para hormigón oculto															
	ENCOFRADO Y DESENCOFRAO RECTO PARA DEJAR HORMIGÓN OCULTO, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRAO Y REPASO DE PARAMENTOS.															
	CANTARA	4	4,050	4,350		70,470										
		6	1,500	4,350		39,150										
							109,62									
TRAMEX	m² Rejilla Tipo Tramex De 30x30 mm Colocada															
	CELOSÍA METÁLICA "TRAMEX", FORMADA POR MALLA DE ACERO 30X30 MM. Y PLETINA 40.3, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, /SOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS, ESTRUCTURA AUXILIAR DE APOYO Y ANCLAJE.															
	En foso bombas	2	2,400	2,400		11,520				1				1,00		
							11,52								1,00	
PATES	Ud Pate de polipropileno colocado															
	PATE DE POLIPROPILENO DE 30 CM * 25 CM COLOCADO.															
	En cántara	2	15,000			30,000										
							30,00									
<b>SUBCAPÍTULO 03.03 GRUPOS DE BOMBEO</b>																
								ZZ024V-110	Ud MOTOBOMBA TURBINA VERTICAL 18,5 KW							
									UD. BOMBA VERTICAL DE CAÑA DE CARCASA SIMPLE, PARA UN CAUDAL DE 23 L/S Y 50 M.C.A., RENDIMIENTO A 1481 RPM DEL 79,2% O SUPERIOR, Y CAUDAL MÍNIMO DE 11,11 L/S A 57 MCA O INFERIOR, EJE DE ACERO AL CARBONO, IMPULSOR DE BRONCE, MOTOR ELÉCTRICO EN HIERRO FUNDIDO A 1500 RPM, POTENCIA DE 18,5 KW Y TENSIÓN DE 400 V/50 HZ PREPARADO PARA VARIADOR DE FRECUENCIA, PROTECCIÓN IP55, RESIST. CALDEO, 3 SONDAS PT 100 EN DEVANADOS, 2 SONDAS PT 100 EN COJINETES Y REFRIGERACIÓN INTERNA MEDIANTE IMPULSOR INTERNO. INCLUSO DESCARGA Y MONTAJE. COMPLETAMENTE INSTALADA, CONEXIONADA ,CONOS DE AMPLIACIÓN Y REDUCCIÓN, INCLUSO PRUEBAS PRESENCIALES EN FÁBRICA, PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA UNA VEZ COLOCADA.							

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
<b>SUBCAPÍTULO 03.04 CALDERERÍA</b>								
MAACD	<b>Kg Acero En Calderería</b>							
	ACERO EN CALDERERÍA, AL CARBONO DE TIPO S-275-JR, CON ESPESORES DE CHAPA SEGÚN EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (EN PN 16 ATM; 4 MM HASTA DN 300, 6,4 MM DE DN 350 A DN 600 Y 8 MM DESDE DN 700- EN PN 25 ATM; 6,4 MM HASTA DN 300, 8 MM DE DN 350 A DN 600, 10 MM DE DN 700 A 1.000 Y 12 MM DE DN 1.100 A DN 1.500), CON SOLDADURAS REALIZADAS BAJO PROCEDIMIENTO HOMOLOGADO (SEGÚN CÓDIGO ASME-SECCIÓN IX), TRATAMIENTO DE ACABADO MEDIANTE GRANALLADO DE SUPERFICIE HASTA RUGOSIDAD SA 2,5 (SEGÚN NORMA SIS-05-900) Y POSTERIOR RECUBRIMIENTO DE PINTURA DE POLVO EPOXY, INTERIOR DE 300 MICRAS Y EXTERIOR DE 200 MICRAS. INCLUSO CORTE Y ELABORACIÓN EN TALLER, MONTAJE PARA UNIÓN MEDIANTE SOLDADURA. MEDIDO SEGÚN PESO NOMINAL DEL COLECTOR. PESO DE APOYOS, PERNOS, TORNILLERÍA Y REFUERZOS INCLUIDO EN EL PRECIO.	1	20,000	0,003	7.800,000		468,000	
	10% apoyos y ajustes	0,1	47,000				4,700	
								472,70

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 03.05 VALVULERÍA</b>							
R05VC124	<b>Ud Válvula compuerta ø200 mm PN-16</b>						
	VÁLVULA DE COMPUERTA CON CIERRE ELÁSTICO DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL PROVISTA DE VOLANTE Y BRIDAS CON CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN NODULAR, COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR REVESTIDA DE NEOPRENO Y HUSILLO DE ACERO INOXIDABLE. INCLUIDO EL EJE DE EXTENSIÓN DE TIPO TELESCÓPICO Y PROLONGADOR DE ACERO TODO EN GALVANIZADO HASTA UNA ALTURA DE 3 METROS, CON TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA COMPLETA MANIOBRA DE LA VÁLVULA ENTERRADA, CON PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. UNIDAD TOTALMENTE MONTADA EJECUTADA Y PROBADA.	1				1,000	1,00
R05TM111	<b>Ud Carrete desmontaje PN-10/16 DN-150</b>						
	CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DE 150 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 10/16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL. CON UNA SOLA BRIDA DIN CENTRAL DE IGUAL TAMAÑO Y CARACTERÍSTICAS A LA DE LOS EXTREMOS, PARA EL ALOJAMIENTO DE LA JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE SECCIÓN PIRAMIDAL Y DE GOMA EPDM SIENDO EL MONTAJE SIEMPRE CON TORNILLOS CINCADOS CON CALIDAD 8,8 PASANTES ENTRE AMBAS CARAS DEL CARRETE A TRAVÉS DE LA BRIDA CENTRAL. PROVISTO DE LA PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES EN JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.						
	By-pass VM	1				1,000	1,00
R05VR2300	<b>ud Válvula Retención Discos concéntricos DN200 PN-16</b>						
	VÁLVULA DE RETENCIÓN DN-200 Y PN-16. CON CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL GGG-40, TIPO CLASAR O SIMILAR, MONOBLOC CON DISCOS CONCÉNTRICOS PERFILADOS Y ARRIOS-TRADOS. CON OBTURADOR MÓVIL DE ELASTÓMERO DE POLIURETANO Y EN SENTIDO LONGITUDINAL, CONSTRUÍDO IGUALMENTE DE ANILLOS CONCÉNTRICOS PERFILADOS, CON RESORTE DE APERTURA Y JUNTA DE TAPA Y CUERPO DE NITRILLO. INCLUYE PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, TORNILLERÍA, CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. UNIDAD TOTALMENTE MONTADA EJECUTADA Y PROBADA EN OBRA.	1				1,000	1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
MACM500X500	<b>ud COMPUERTA MURAL 0,5 X 0,5 M, CIERRE CUATRO CARAS</b>						
	COMPUERTA METÁLICA CON ACCIONAMIENTO MANUAL CON REDUCTOR, DE DIMENSIONES DE HOJA DE 0,5 X 0,5 M, CON PERFILES DE REFUERZO. CONSTRUÍDA EN ACERO AL CARBONO TIPO S-275-JR, USO Y TORNILLERÍA AISI-304, MECANISMO MEDIANTE HUSILLO SIMPLE TIPO ASCENDENTE Y ACCIONAMIENTO CONJUNTO DESDE UN UNICO VOLANTE Y GUÍA DE POLIETILENO CON JUNTA EPDM DE ESTANQUEIDAD EN AMBOS SENTIDOS, CON CIERRE HERMÉTICO DE CUATRO CARAS. TRATAMIENTO EPOXI RICA EN ZINC DE 50 MICRAS, EPOXI POLIAMIDA DE 100 MICRAS Y POLIURETANO ALIFÁTICO DE 50 MICRAS. INCLUSO PLATAFORMA PARA ACCIONAMIENTO, ELEMENTOS DE ANCLAJE Y P.P. DE OBRA CIVIL Y DE ACONDICIONAMIENTO DE BANDA NECESARIA PARA TRÁNSITO DE MAQUINARIA EN EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	1				1,000	1,00
R05TM111-1	<b>Ud Carrete desmontaje PN-10/16 DN-200</b>						
	CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 10/16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL. CON UNA SOLA BRIDA DIN CENTRAL DE IGUAL TAMAÑO Y CARACTERÍSTICAS A LA DE LOS EXTREMOS, PARA EL ALOJAMIENTO DE LA JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE SECCIÓN PIRAMIDAL Y DE GOMA EPDM SIENDO EL MONTAJE SIEMPRE CON TORNILLOS CINCADOS CON CALIDAD 8,8 PASANTES ENTRE AMBAS CARAS DEL CARRETE A TRAVÉS DE LA BRIDA CENTRAL. PROVISTO DE LA PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES EN JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.						
	EB	2				2,000	2,00
R03VE002	<b>Ud Ventosa trifuncional ø50 PN-16</b>						
	VENTOSA METÁLICA TRIFUNCIONAL EMBRIDADA DE FUNDICIÓN GGG-40 O GGG-50 DE 50 MM DE DN Y 16 ATM DE PN, SEGÚN NORMA AWWA C 512. INCLUIDO VÁLVULA DE ESFERA PARA ROSCA DN 50 MM PN-16 SOBRE TUBERÍA DE ACERO DEL MISMO DIÁMETRO S-235 JRG2, CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN EPOXY-POLIESTER ALIMENTARIO 300 MICRAS INTERIOR Y 200 MICRAS EXTERIOR. INCLUIDO TAMBIÉN JUNTAS Y ACCESORIOS PARA SU COLOCACIÓN. CONJUNTO COMPLETAMENTE INSTALADO CON PARTE PROPORCIONAL DE BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA EN ACERO S-235 JRG2 CON EL MISMO TRATAMIENTO INDICADO Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.						
	EB	1				1,000	1,00
CON8_SINV	<b>Ud CONTADOR TANGENCIAL 8"</b>						
	CONTADOR DE AGUA TANGENCIAL CON EMISOR DE PULSOS, DE DIÁMETRO 8" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECCIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN, COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.						
		1				1,000	1,00
EACH1	<b>ud BOMBA DE ACHIQUE</b>						
	BOMBA DE ACHIQUE DE DRENAJES DE BALSA. BOMBA DE ACHIQUE PARA AGUA LIMPIA O CON SÓLIDOS DE REDUCIDO TAMAÑO EN SUSPENSIÓN, CON CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE UN CAUDAL MÁXIMO DE 3 L/S Y H=5 MCA. CUADRO ELÉCTRICO EXTERIOR EN ARMARIO DE PLÁSTICO CON ARRANQUE DIRECTO Y ACOMETIDA ELÉCTRICA. INCLUIDA Sonda DE NIVEL EN POZO O ARQUETA, TUBERÍA DE EVACUACIÓN AL PUNTO DE VERTIDO DE 3", Y BRIDAS Y ELEMENTOS DE UNIÓN REQUERIDOS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						
	Achique drenajes	1				1,00	1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
<b>CAPÍTULO 04 Balsa Elevada</b>								TEX005	m <sup>2</sup>	<b>Refino De Taludes</b>						
<b>SUBCAPÍTULO 04.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>								REFINO Y PERFILADO DE TALUDES INTERIORES Y EXTERIORES DE TERRAPLÉN SEGÚN PLANOS, INCLUSO CON LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS MANUALES SI SON PRECISOS, ASEGURANDO LA ELIMINACIÓN TOTAL DE ELEMENTOS GRUESOS VISTOS EN SUPERFICIE CON UN TAMAÑO MAYOR A 2 CM O DE FORMA ANGULOSA. EN EL CASO DE NO PODER REALIZAR ESTA ELIMINACIÓN SE INCLUYE ADEMÁS LA EXTENSIÓN, COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE UNA CAPA DE 15 CM DE MATERIAL FINO SELECCIONADO Y CRIBADO OBTENIDO DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LOS TALUDES Y ACOPIADO DURANTE SU EJECUCIÓN PREVIA PARA TAL FIN. MEDIDA LA SUPERFICIE FINALIZADA Y EJECUTADA FINAL.								
R01DM040	m <sup>2</sup>	Desbroce Y Limpieza Todo Tipo De Terreno Con Transporte							Fondo	1	364,000				364,000	
		1	3.000,000				3.000,000	Talud interior	1	138,000	8,100			1.117,800		
								talud ext	1	163,000	2,000			326,000		
							3.000,00								1.807,80	
R04AR010	m <sup>3</sup>	Excavación en Desmonte Todo Tipo de Terreno, Tte D=10 Km							<b>SUBCAPÍTULO 04.02 TOMA DE FONDO</b>							
		EXCAVACIÓN EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, INCLUIDAS LAS CAPAS DE ROCA RIPABLES CON POTENCIAS IGUALES A D10 O SIMILAR (447/538 KW), INCLUIDO EL USO DE MARTILLO ROMPEDOR PARA FACILITAR EL RIPADO O ARRANQUE, CON PRESENCIA POR LA TOTALIDAD DE LA ZONA DE EXCAVACIÓN, ADICIONALMENTE ROCA DE MAYOR DUREZA HASTA UN PORCENTAJE MÁXIMO DE UN 10% SOBRE EL VOLUMEN TOTAL EXCAVADO MEDIDO SOBRE TERRENO INALTERADO EN BASE A PERFILES DE TALUDES Y FONDO DE Balsa, INCLUSO TERRENOS DE CONSISTENCIA BLANDA. INCLUIDA LA EXCAVACIÓN SELECTIVA DE LOS MATERIALES PARA EL TERRAPLENADO (SEGÚN ESTUDIO GEOTÉCNICO), CON LA PREPARACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES RECOGIDAS POR EL ESTUDIO GEOTÉCNICO RECOGIDO EN EL ANEJO 6 DEL PROYECTO, LABRADO O RIPADO DEL FONDO DE EXCAVACIÓN, CON POSTERIOR HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN ENERGICA DEL TERRENO UNA VEZ ALCANZADA LA COTA DE FONDO, EN TODA LA ZONA DE ACTUACIÓN. INCLUSO RIPADO PREVIO SEGÚN CARACTERÍSTICAS INDICADAS, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, CABALLEO A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CÁNON Y/O TASAS), A DISTANCIA INFERIOR A 10 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A ZONAS DE UTILIZACIÓN CON SEPARACIÓN DE ELEMENTOS GRUESOS, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.							<b>APARTADO 04.02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
		1	5.178,000				5.178,000	R01EX010	m <sup>3</sup>	Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados						
							5.178,00	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.								
								1	18,000	1,000	1,500			27,000		
R04AR030	m <sup>3</sup>	Formación Terraplén Compactado Mat. Procedente de Excavación														27,00
		MEZCLA, EXTENDIDO, COMPACTADO Y PERFILADO DE RASANTES, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES, EN CUERPO DE PRESA, CON TERRENOS SELECCIONADOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN QUE CUMPLAN LAS CONDICIONES QUE ESTABLECE EL PG-3 PARA SUELOS SELECCIONADOS O TOLERABLES, CON LA SEPARACIÓN SELECTIVA DE MATERIALES DE CALIDAD Y DESMENUZADO PREVIO, INCLUSO USO DE RODILLO PATA DE CABRA, Y COMPACTACIÓN POR CAPAS DE 25 CM, HASTA ALCANZAR EL 98 % PM. INCLUIDOS LOS TRABAJOS PREVIOS A LA PRIMERA CAPA, QUE CONSISTIRÁN EN LA COMPACTACIÓN DEL TERRENO, REALIZANDO PARA ELLO UN TRATAMIENTO DE LA BASE MEDIANTE LABRADO O RIPADO DEL TERRENO Y POSTERIOR HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN ENERGICA. INCLUIDO EL TRANSPORTE EN OBRA A 3 KM DE DISTANCIA Y RIEGO CON AGUA (INCLUIDO EL SUMINISTRO), COMPACTACIÓN ENERGICA DEL TERRENO DE BASE PREVIAMENTE AL EXTENDIDO DE MATERIAL. MEDIDA EN SU PERFIL FINAL COMPACTADO.							<b>TOTAL APARTADO 04.02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>							
		1	1.731,000				1.731,000								<b>58,59</b>	
							1.731,00									



**MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>APARTADO 04.02.02 TUBERÍAS Y VALVULERÍA</b>							
R02TB118	<b>m TUBERÍA DE ACERO HELICOIDAL ø219 mm e=4 mm</b> TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO SOLDADA HELICOIDALMENTE, DE 219 MM DE DIÁMETRO Y 4 MM DE ESPESOR PN MÁX 20 ATM EN ACERO S275JR SEGÚN NORMA DE FABRICACIÓN UNE EN 10025:1994, CON DOBLE CORDÓN DE SOLDADURA INTERIOR Y EXTERIOR, POR EL PROCEDIMIENTO DE ARCO SUMERGIDO TIPO UNIÓN-MELT. PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PINTURA EPOXI AGUA POTABLE DE 300 MICRAS Y EXTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PE EXTRUIDO EN CALIENTE Y PROCEDIMIENTO TRES CAPAS, PREVIO GRANALLADO DE LA SUPERFICIE EN AMBAS CARAS HASTA EL GRADO SA-2 1/2 DE LA NORMA SIS-055900/67. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.						
	Viga de fondo	1	18,000			18,000	18,00
JTOMA200	<b>u Jaula de desbaste para Toma de Fondo DN200</b> JAULA DE DESBASTE PARA TOMA DE FONDO EN DIÁMETRO 200 MM. EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, CON LUZ DE PASO MÁXIMA DE 50X50 MM Y ALTURA MÍNIMA DE 1,5 M. INCLUYE PLETINAS, TORNILLERÍA Y PP. DE PEQUEÑO MATERIAL PARA ANCLAJE A HORMIGÓN Y CON LÁMINA PLÁSTICA. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.						
	TOMA DE FONDO	1				1,000	1,00
R05TM111-1	<b>Ud Carrete desmontaje PN-10/16 DN-200</b> CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 10/16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL. CON UNA SOLA BRIDA DIN CENTRAL DE IGUAL TAMAÑO Y CARACTERÍSTICAS A LA DE LOS EXTREMOS, PARA EL ALOJAMIENTO DE LA JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE SECCIÓN PIRAMIDAL Y DE GOMA EPDM SIENDO EL MONTAJE SIEMPRE CON TORNILLOS CINCADOS CON CALIDAD 8,8 PASANTES ENTRE AMBAS CARAS DEL CARRETE A TRAVÉS DE LA BRIDA CENTRAL. PROVISTO DE LA PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES EN JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.						
		1				1,000	1,00
R05VC124	<b>Ud Válvula compuerta ø200 mm PN-16</b> VÁLVULA DE COMPUERTA CON CIERRE ELÁSTICO DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL PROVISTA DE VOLANTE Y BRIDAS CON CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN NODULAR, COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR REVESTIDA DE NEOPRENO Y HUSILLO DE ACERO INOXIDABLE. INCLUIDO EL EJE DE EXTENSIÓN DE TIPO TELESCÓPICO Y PROLONGADOR DE ACERO TODO EN GALVANIZADO HASTA UNA ALTURA DE 3 METROS, CON TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA COMPLETA MANIOBRA DE LA VÁLVULA ENTERRADA, CON PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. UNIDAD TOTALMENTE MONTADA EJECUTADA Y PROBADA.						
		1				1,000	1,00
R03VE002	<b>Ud Ventosa trifuncional ø50 PN-16</b> VENTOSA METÁLICA TRIFUNCIONAL EMBRIDADA DE FUNDICIÓN GGG-40 O GGG-50 DE 50 MM DE DN Y 16 ATM DE PN, SEGÚN NORMA AWWA C 512. INCLUIDO VÁLVULA DE ESFERA PARA ROSCA DN 50 MM PN-16 SOBRE TUBERÍA DE ACERO DEL MISMO DIÁMETRO S-235 JRG2, CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN EPOXY-POLIESTER ALIMENTARIO 300 MICRAS INTERIOR Y 200 MICRAS EXTERIOR. INCLUIDO TAMBIÉN JUNTAS Y ACCESORIOS PARA SU COLOCACIÓN. CONJUNTO COMPLETAMENTE INSTALADO CON PARTE PROPORCIONAL DE BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA EN ACERO S-235 JRG2 CON EL MISMO TRATAMIENTO INDICADO Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.						
		1				1,000	1,00
							<b>2.767,14</b>

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>APARTADO 04.02.03 OBRA CIVIL</b>							
R07HM20X0	<b>m³ Hormigón HM-20/B/20/X0 en obra</b> HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO						
	Viga fondo	1	18,000		0,650	0,100	1,170
							1,17
R07HA35XC2XA3	<b>m³ Hormigón HA-35/B/20/XC2+XA3 en obra</b> HORMIGÓN HA-35/B/20/XC2+XA3, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5 SR, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS, VIBRADO Y CURADO						
		1	18,000		0,650	0,650	7,605
							7,61
R07EN050	<b>m² Encofrado/Desencofrado metálico para hormigón oculto</b> ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO PARA DEJAR HORMIGÓN OCULTO, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS.						
	Viga fondo	2	18,000			1,000	36,000
							36,00
R07EM001	<b>Kg Acero B-500-S</b> ACERO DE DUREZA NATURAL, EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B-500 S PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, MUROS Y ESPERAS DE ESTRUCTURA, INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, ETC, COLOCADO Y MONTADO EN OBRA Y AYUDAS PARA SU HORMIGONADO POSTERIOR, SOLAPES, ETC, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO NOMINAL TEÓRICO DE PROYECTO.						
	Aliviadero (50 kg/m3)	7,61	50,000				380,500
							380,50
							<b>1.730,82</b>

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>APARTADO 04.02.04 ARQUETAS</b>							
R07HM20X0	<b>m³ Hormigón HM-20/B/20/X0 en obra</b> HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO						
	Arqueta de valvulas	1	1,400		1,400	0,200	0,392
							0,39
R07HA35XC2XA3	<b>m³ Hormigón HA-35/B/20/XC2+XA3 en obra</b> HORMIGÓN HA-35/B/20/XC2+XA3, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5 SR, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS, VIBRADO Y CURADO						
	arqueta	1	1,400		1,400	0,200	0,392
		4	1,100		1,000	0,200	0,880
							1,27

**MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
R07EM001	<b>Kg Acero B-500-S</b> ACERO DE DUREZA NATURAL, EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B-500 S PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, MUROS Y ESPERAS DE ESTRUCTURA, INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, ETC, COLOCADO Y MONTADO EN OBRA Y AYUDAS PARA SU HORMIGONADO POSTERIOR, SOLAPES, ETC, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO NOMINAL TEÓRICO DE PROYECTO.						
	Aliviadero (50 kg/m3)	1,27	50,000			63,500	
							63,50
R07EN020	<b>m² Encofrado/Desencofrado metálico para hormigón visto</b> ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA PARA DEJAR A BUENA VISTA, INCLUSO BERENJENOS, ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS						
	arqueta	4	1,400		1,000	5,600	
		4	1,000		1,000	4,000	
							9,60
TRAMEX	<b>m² Rejilla Tipo Tramex De 30x30 mm Colocada</b> CELOSIA METÁLICA "TRAMEX", FORMADA POR MALLA DE ACERO 30X30 MM. Y PLETINA 40.3, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, V/SOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS, ESTRUCTURA AUXILIAR DE APOYO Y ANCLAJE.						
		1		1,000	1,000	1,000	
							1,00
	<b>TOTAL APARTADO 04.02.04 ARQUETAS .....</b>						<b>485,20</b>

**SUBCAPÍTULO 04.04 ALIVIADERO**

**APARTADO 04.04.01 MOVIMIENTO DE TIERRA**

R01EX010	<b>m³ Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados</b> EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.						
		1	11,000	1,000	1,500	16,500	
							16,50

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
R01RE030	<b>m³ Relleno Seleccionado Compactado 95% PN</b> RELLENO SELECCIONADO CON DIÁMETRO MÁXIMO DE 25 MM Y COMPACTADO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON VERTIDO EN TONGADAS DE 25 CM DE ESPESOR MÁXIMO ANTES DE COMPACTAR, INCLUSO REGADO, TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUIDA LA TRAÍDA DEL MATERIAL DENTRO DE LA OBRA, SI EL DE LA EXCAVACIÓN NO ES ADECUADO E INCLUSO SU CRIBADO AL TAMAÑO INDICADO Y EL TRANSPORTE A VERTEDERO DEL MATERIAL RECHAZADO.MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.						
			1	11,000	1,000	1,500	16,500
							16,50
	<b>TOTAL APARTADO 04.04.01 MOVIMIENTO DE TIERRA.....</b>						<b>57,76</b>

**APARTADO 04.04.02 TUBERÍAS**

R02TB118	<b>m TUBERÍA DE ACERO HELICOIDAL ø219 mm e=4 mm</b> TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO SOLDADA HELICOIDALMENTE, DE 219 MM DE DIÁMETRO Y 4 MM DE ESPESOR PN MÁX 20 ATM EN ACERO S275JR SEGÚN NORMA DE FABRICACIÓN UNE EN 10025:1994, CON DOBLE CORDÓN DE SOLDADURA INTERIOR Y EXTERIOR, POR EL PROCEDIMIENTO DE ARCO SUMERGIDO TIPO UNIÓN-MELT. PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PINTURA EPOXI AGUA POTABLE DE 300 MICRAS Y EXTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PE EXTRUÍDO EN CALIENTE Y PROCEDIMIENTO TRES CAPAS, PREVIO GRANALLADO DE LA SUPERFICIE EN AMBAS CARAS HASTA EL GRADO SA-2 1/2 DE LA NORMA SIS-055900/67. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.						
	Viga de fondo		1	11,000			11,000
							11,00
	<b>TOTAL APARTADO 04.04.02 TUBERÍAS .....</b>						<b>868,89</b>

**APARTADO 04.04.03 OBRA CIVIL**

R07HM20X0	<b>m³ Hormigón HM-20/B/20/X0 en obra</b> HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO						
	Aliviadero		1	11,000	1,000	0,100	1,100
	ARQUETA ALIVIADERO		1	1,000	1,000	0,100	0,100
							1,20
R07HA35XC2XA3	<b>m³ Hormigón HA-35/B/20/XC2+XA3 en obra</b> HORMIGÓN HA-35/B/20/XC2+XA3, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5 SR, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS, VIBRADO Y CURADO						
			1	11,000	0,700	0,850	6,545
	arqueta		1	1,400	1,400	0,200	0,392
			4	1,100	1,000	0,200	0,880
							7,82
R07EM001	<b>Kg Acero B-500-S</b> ACERO DE DUREZA NATURAL, EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B-500 S PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, MUROS Y ESPERAS DE ESTRUCTURA, INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, ETC, COLOCADO Y MONTADO EN OBRA Y AYUDAS PARA SU HORMIGONADO POSTERIOR, SOLAPES, ETC, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO NOMINAL TEÓRICO DE PROYECTO.						
	Aliviadero (50 kg/m3)		7,82	50,000			391,000
							391,00

**MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
R07EN020	<b>m² Encofrado/Desenofrado metálico para hormigón visto</b> ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA PARA DEJAR A BUENA VISTA, INCLUSO BERENJENOS, ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS  aliviadero arqueta	4 4	1,400 1,000		1,000 1,000	5,600 4,000	9,60	R01RE030	<b>m³ Relleno Seleccionado Compactado 95% PN</b> RELLENO SELECCIONADO CON DIÁMETRO MÁXIMO DE 25 MM Y COMPACTADO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON VERTIDO EN TONGADAS DE 25 CM DE ESPESOR MÁXIMO ANTES DE COMPACTAR, INCLUSO REGADO, TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUIDA LA TRAÍDA DEL MATERIAL DENTRO DE LA OBRA, SI EL DE LA EXCAVACIÓN NO ES ADECUADO E INCLUSO SU CRIBADO AL TAMAÑO INDICADO Y EL TRANSPORTE A VERTEDERO DEL MATERIAL RECHAZADO.MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.  anclaje lamina coronación	1	138,000	0,500	0,600	41,400	41,40
TRAMEX	<b>m² Rejilla Tipo TrameX De 30x30 mm Colocada</b> CELOSIA METÁLICA "TRAMEX", FORMADA POR MALLA DE ACERO 30X30 MM. Y PLETINA 40.3, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, VSOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS, ESTRUCTURA AUXILIAR DE APOYO Y ANCLAJE.	1		1,000	1,000	1,000	1,00	DR001	<b>m² Lámina Geotextil 250 GR/M2; 2850 Ncbr</b> GEOTEXTIL FABRICADO A BASE DE FIBRAS SINTÉTICAS DE POLIPROPILENO 100%, NO TEJIDO, DE FILAMENTOS CONTINUOS UNIDOS MECÁNICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO, DE RESISTENCIA A PERFORACIÓN CBR NO MENOR DE 2850 N (NORMA UNE-EN 12236), DE PERFORACIÓN A CAÍDA LIBRE DE CONO NO MAYOR DE 20 MM (NORMA EN 918), Y PESO NO INFERIOR A 250 G/M² (NORMA UNE-EN 965), INCLUSO SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES, ETC.  Fondo Talud interior Anclaje lamina	1 1 2	364,000 138,000 138,000		8,100 2,150	364,000 1.117,800 593,400	2.075,20
ZZ016	<b>M3 CONSTRUCCION DE ESCOLLERA</b> APORTE, EXTENDIDO Y COLOCADO DE CANTOS RODADOS SELECCIONADOS DE PRETAMOS DE 30 A 60 CM, A UNA DISTANCIA <10 KM. COLOCADOS CON RESTROEXCAVADORA CON PINZA PARA ESCOLLERA.	1	1,50	2,00	1,00	3,00	3,00	IM002	<b>m² Lámina Impermeabilizante PEAD 2,0 mm</b> LÁMINA IMPERMEABILIZANTE EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, FABRICADA MEDIANTE CALANDRADO EN 7,5 M DE ANCHO SIN SOLDADURAS INTERMEDIAS DE 2,0 MM DE ESPESOR, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA, INCLUSO SOLAPES Y ANCLAJES MECÁNICOS A OBRAS DE FABRICA. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES, ETC.  Fondo Talud interior Anclaje lamina	1 1 2	364,000 138,000 138,000		8,100 2,150	364,000 1.117,800 593,400	2.075,20
<b>TOTAL APARTADO 04.04.03 OBRA CIVIL .....</b>							<b>1.758,58</b>								
<b>SUBCAPÍTULO 04.05 IMPERMEABILIZACIÓN</b>															
R01EX010	<b>m³ Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados</b> EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.  anclaje lamina coronación	1	138,000	0,500	0,600	41,400	41,40	AFBPEADC2	<b>m Anclaje de fondo balsa con lámina PEAD rellenos de grava 6/12</b> ANCLAJES DE FONDO A BASE DE FUELLES CONFORMADOS CON LÁMINA DE PEAD DE 2 MM DE ESPESOR Y SECCIÓN CON PERIMETRO 1,45 M. DE PESO NO INFERIOR A 185 KG/ML. RELLENOS CON ÁRIDO NATURAL LAVADO 6/12 MM. TOTALMENTE COLOCADO. INCLUIDA LA INSTALACIÓN SOBRE LAMINA DE PEAD DE FONDO DE Balsa Y MEDIOS AUXILIARES.  En anclaje pie de talud	1	82,000	2,000		164,000	164,00
								ANCLAJE-COR2	<b>m Anclaje Coronación; Bordillo Tipo T-2</b> ANCLAJE DE CORONACIÓN EN BALSAS, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE LÍNEA DE BORDILLO TIPO T-2, DE PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN RECTAS Y CURVAS, COLOCADAS CON MORTERO DE CEMENTO 1:4 ELABORADO EN LA OBRA CON HORMIGONERA DE 165 L. INCLUIDO TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA EN CORONACIÓN DE Balsa, EXCAVACIÓN, LA BASE DE HORMIGÓN HM-20 Y TODAS LAS FAENAS PERTINENTES.TOTALMENTE COLOCADO.  Anclaje coronación	1	138,000			138,000	138,00



**MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 04.06 DRENAJE</b>							
<b>APARTADO 04.06.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
R01EX010	<b>m³ Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados</b>						
	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.						
	Perimetral	1	82,000	0,500	0,750	30,750	30,75
R01RE400	<b>m³ Asiento y Relleno Material Granular 6/12 MM</b>						
	CAMA Y RELLENO DE MATERIAL GRANULAR TAMAÑO 6/12 MM PARA ASIENTO DE TUBERÍA PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL RODADO PUESTA EN OBRA CON UN TAMAÑO DE PARTÍCULA MENOR DE 12 MM Y MAYOR A 6 MM, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL, INCLUIDO EL RASANTEO PARA EL APOYO CORRECTO DE LA TUBERÍA Y TAPADO. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.						
		1	82,000	0,500	0,750	30,750	30,75
<b>TOTAL APARTADO 04.06.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>							<b>779,21</b>
<b>APARTADO 04.06.02 TUBERÍAS</b>							
PVC110-RAN	<b>m Drenaje Tubería Ranurada PVC DN 110mm, Relleno Mat. Filtrante</b>						
	CONJUNTO ZANJA DRENAJE, MEDIANTE TUBO DRENANTE PERFORADO DE PVC DN 110 MM DE DOBLE PARED, COLOCADO EN ZANJA DE SECCIÓN 0,50 M. DE ANCHURA Y PROFUNDIDAD MEDIA INFERIOR A 1,0 M., ENVUELTA ÉSTA EN FILTRO DREN A BASE DE GETEXTIL DE 155 GR/M2 Y RELLENA LA ZANJA CON MATERIAL GRANULAR 6/12 MM HASTA 20 CM POR ENCIMA DEL DREN ENVUELTO EN GEOTEXTIL. INCLUIDA PP DE PEQUEÑO MATERIAL Y ELEMENTOS DE CONEXIÓN A COLECTORES. MEDIDA LA LONGITUD TOTAL FINALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						
	Centrales:	1	82,000			82,000	82,00
D7301011	<b>ml Tub. P.V.C. J.E. 110, 10 atm.</b>						
	TUBERÍA DE P.V.C CON JUNTA ELÁSTICA, DIÁMETRO EXTERIOR 110 MM Y 10 ATMÓSFERAS DE PRESIÓN, INCLUSO P.P. PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.						
		2	18,00			36,00	36,00
<b>TOTAL APARTADO 04.06.02 TUBERÍAS .....</b>							<b>1.254,18</b>

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 04.07 VIALES</b>							
MVTRE023	<b>m³ Terraplén seleccionado mat granular Z30 S/PG3</b>						
	MATERIAL GRANULAR TIPO ZA30 S/PG3 PUESTO EN OBRA, EXTENDIDO, HUMEDECIDO Y COMPACTADO AL 98% DEL PM EN CAPAS DE 10 CM DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES EN VIALES						
	Coronación	1	163,000	4,000	0,200	130,400	130,40
<b>SUBCAPÍTULO 04.08 VARIOS</b>							
R04EM010	<b>m Cerramiento Valla Galvanizada h=2 m</b>						
	CERRAMIENTO DE VALLA GALVANIZADA DE 2,00 M DE ALTURA CON POSTES METÁLICOS CADA 3,00 M Y POSTE PRINCIPAL CADA 30 M, INCLUSO CIMENTOS DE HORMIGÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE PUERTA Y PIEZAS ESPECIALES, INCLUIDA LA PARTE PROPORCIONAL DE VIGA RIOSTRA EN TODO EL PERIMETRO PARA SUJECCIÓN DE MALLA, QUEDANDO TOTALMENTE COSIDA AL TERRENO (EXCAVACIÓN, RETIRADA DE TIERRAS, ENCOFRADOS, FERRALLA Y HORMIGÓN. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.						
	Perímetro	1	163,000			163,000	163,00
VA001	<b>Ud Elemento Seguridad Balsa</b>						
	ELEMENTO DE SEGURIDAD EN LA Balsa, FORMADO POR CABLE DE NYLON DE 12 MM. DE DIÁMETRO CON FLOTADOR Y SUJETO A POSTE ANCLADO EN CORONACION DE Balsa, INCLUSO SUMINISTRO, COLOCACION Y SUJECIONES.						
	En coronación	2				2,000	2,00
<b>CAPÍTULO 05 RED DE RIEGO E IMPULSION</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 05.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
R01EX010	<b>m³ Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados</b>						
	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.						
	Red	1	3.130,000			3.130,000	3.130,00

**MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
R01RE400	<b>m³ Asiento y Relleno Material Granular 6/12 MM</b> CAMA Y RELLENO DE MATERIAL GRANULAR TAMAÑO 6/12 MM PARA ASIENTO DE TUBERÍA PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL RODADO PUESTA EN OBRA CON UN TAMAÑO DE PARTÍCULA MENOR DE 12 MM Y MAYOR A 6 MM, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL, INCLUIDO EL RASANTEO PARA EL APOYO CORRECTO DE LA TUBERÍA Y TAPADO. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	1	256,000			256,000	256,00	R02TE12C	<b>m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-125</b> TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 125 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	R-2	1	581,93			581,93
R01RE030	<b>m³ Relleno Seleccionado Compactado 95% PN</b> RELLENO SELECCIONADO CON DIÁMETRO MÁXIMO DE 25 MM Y COMPACTADO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON VERTIDO EN TONGADAS DE 25 CM DE ESPESOR MÁXIMO ANTES DE COMPACTAR, INCLUSO REGADO, TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUIDA LA TRAIDA DEL MATERIAL DENTRO DE LA OBRA, SI EL DE LA EXCAVACIÓN NO ES ADECUADO E INCLUSO SU CRIBADO AL TAMAÑO INDICADO Y EL TRANSPORTE A VERTEDERO DEL MATERIAL RECHAZADO. MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	1	897,000			897,000	897,00	R02TE14C	<b>m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-140</b> TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 140 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	R-2	1	407,89			407,89
R01RE010	<b>m³ Relleno Ordinario de Tierras Compactado 85% PN</b> RELLENO ORDINARIO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON APORTACIÓN DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA OBRA, SIN APORTACIÓN DE TIERRAS DE PRÉSTAMOS, AUNQUE SI SE INCLUYE EL TRANSPORTE DENTRO DE LA PROPIA OBRA, COMPACTADO A UN 85 % DEL PROCTOR NORMAL, INCLUYENDO SEPARACIÓN DE TIERRA VEGETAL, SALVO LA ZONA DE REPOSICIÓN DE TIERRA VEGETAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	1	2.233,000			2.233,000	2.233,00			D-2	1	2,03			2,03
										D-9	1	39,71			39,71
															449,63
								R02TE16C	<b>m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-160</b> TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 160 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	I	1	25,26			25,26
										R-1	1	681,33			681,33
										R-2	1	292,11			292,11
															998,70
R02TE11C	<b>m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-110</b> TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 110 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	D-3	1	4,35		4,35		R02TE12D	<b>m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-225</b> TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 225 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	I	1	448,16			448,16
										D-4	1	6,46			6,46
										D-5	1	9,05			9,05
										D-6	1	0,75			0,75
										D-11	1	5,12			5,12
							25,73								448,16

**SUBCAPÍTULO 05.02 TUBERÍAS**

MEDICIONES

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
R02TE20C	m	TUBERÍA PEAD PN-10 DN-200 TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUCO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	1	339,04			339,04	
							339,04	
R02TE09C	m	TUBERÍA PEAD PN-10 DN-90 TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 90 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUCO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	1	32,71			32,71	
		D-7	1	32,71			32,71	
		D-10	1	5,62			5,62	
							38,33	

SUBCAPÍTULO 05.03 ELEMENTOS ELECTROMEQUÍNICOS

R05VC123	Ud	Válvula compuerta ø150 mm PN-16 VÁLVULA DE COMPUERTA CON CIERRE ELÁSTICO DE 150 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL PROVISTA DE VOLANTE Y BRIDAS CON CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN NODULAR, COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR REVESTIDA DE NEOPRENO Y HUSILLO DE ACERO INOXIDABLE. INCLUCO EL EJE DE EXTENSIÓN DE TIPO TELESCÓPICO Y PROLONGADOR DE ACERO TODO EN GALVANIZADO HASTA UNA ALTURA DE 3 METROS, CON TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA COMPLETA MANIOBRA DE LA VÁLVULA ENTERRADA, CON PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. UNIDAD TOTALMENTE MONTADA EJECUTADA Y PROBADA.	2				2,000
		Seccionamientos	2				2,000
							2,00

R03VE002	Ud	Ventosa trifuncional ø50 PN-16 VENTOSA METÁLICA TRIFUNCIONAL EMBRIDADA DE FUNDICIÓN GGG-40 O GGG-50 DE 50 MM DE DN Y 16 ATM DE PN, SEGÚN NORMA AWWA C 512. INCLUCO VÁLVULA DE ESFERA PARA ROSCA DN 50 MM PN-16 SOBRE TUBERÍA DE ACERO DEL MISMO DIÁMETRO S-235 JRG2, CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN EPOXY-POLIÉSTER ALIMENTARIO 300 MICRAS INTERIOR Y 200 MICRAS EXTERIOR. INCLUCO TAMBIÉN JUNTAS Y ACCESORIOS PARA SU COLOCACIÓN. CONJUNTO COMPLETAMENTE INSTALADO CON PARTE PROPORCIONAL DE BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA EN ACERO S-235 JRG2 CON EL MISMO TRATAMIENTO INDICADO Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.	7				7,000
		Red de Riego	7				7,000
		impulsion	1				1,000
							8,00

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
R05DE100	ud	DESAGÜE DE 100 MM PN-16 Y CONEXIÓN. DESAGÜE DE 100 MM DE DIÁMETRO INTERIOR, SOBRE TUBERÍA DE PRESIÓN DE CUALQUIER DIÁMETRO, COMPRENDIENDO VÁLVULA DE COMPUERTA CON CIERRE ELÁSTICO DE 100 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, 16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL PROVISTA DE VOLANTE Y BRIDAS, CON CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN NODULAR REVESTIDA DE NEOPRENO Y HUSILLO DE ACERO INOXIDABLE. INCLUCO EL EJE DE EXTENSIÓN DE TIPO TELESCÓPICO Y PROLONGADOR DE ACERO TODO EN GALVANIZADO HASTA UNA ALTURA DE 3 METROS, CON TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA COMPLETA MANIOBRA DE LA VÁLVULA ENTERRADA. SE INCLUCO ADEMÁS PIEZAS ESPECIALES EN CALDERERÍA (TÉS, CODOS, BRIDAS, ETC) Y ACCESORIOS DE DN-100 PN-16, PARA LA CONEXIÓN CON TUBERÍA DE PVC DN 110 PN6, A LOS DESAGÜES EXISTENTES O A ARQUETA DE ACHUIQUE. INCLUCO TAMBIÉN LOS ANCLAJES, CONTRARRESTOS, OBRAS DE TIERRA Y FÁBRICA COMPLEMENTARIAS, COLOCACIÓN Y PRUEBA DE TODA LA UNIDAD.	4				4,000	
		Red de Riego	4				4,000	
							4,00	
VHID3	Ud	HIDRANTE V HIDRAULICA 3" ..LIMIT FILTRO HIDRANTE COMPUESTO POR VÁLVULA HIDRÁULICA DE 3" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, SERIE 470 O SIMILAR, CON PILOTO LIMITADOR DE CAUDAL DE PALETA DE 3 VÍAS, SOLENOIDE LATCH DE 2 HILOS, VÁLVULA MANUAL DE 3 VÍAS, VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO, VENTOSA 2", FILTRO EN LÍNEA DE 3", INCLUCO CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN. TODO ELLO PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 16 ATM. COMPLETAMENTE COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	11				11,000	
			11				11,000	
							11,00	
CON2	Ud	CONTADOR TANGENCIAL 2" CON VALVULA CONTADOR DE AGUA TANGENCIAL CON EMISOR DE PULSOS, DE DIÁMETRO 2" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, INCLUCO VÁLVULA DE COMPUERTA DN50, CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN, COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	59				59,000	
			59				59,000	
							59,00	
CON3	Ud	CONTADOR TANGENCIAL 3" CON VALVULA CONTADOR DE AGUA TANGENCIAL CON EMISOR DE PULSOS, DE DIÁMETRO 3" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, INCLUCO VÁLVULA DE COMPUERTA DN80, CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN, COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	3				3,000	
			3				3,000	
							3,00	
MAPCCII	Ud	Anodos protección catódica SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA FORMADA POR ÁNODO DE MAGNESIO DE 4,1 KG PRE-EMPAQUETADO COLOCADO Y PROBADO INCLUCO PARTE PROPORCIONAL DE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:  - TEJA DE ACERO CURVADA CON 10 M. DE CABLE CU RV 0,6/1KV 1*6 MM2. - ENCAPSULACIÓN PARA LA SOLDADURA CABLE-TUBERÍA DE CINTA ELASTOMÉRICA. - CAJA DE TOMA DE POTENCIAL DE 200*200 MM EN ALEACIÓN DE ALUMINIO IP-65, PLACA DE MONTAJE CON CUATRO BORNAS Y TUBO SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO DE 2" Y 2 M. DE LONGITUD. - CABLE DE CU RV 0,6/1KV 1*6 MM2. - ELECTRODO REFERENCIA PERMANENTE CU/CUSO4.	2				2,000	
			2				2,000	
							2,00	



# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD							
MAACD	<b>Kg Acero En Calderería</b> ACERO EN CALDERERÍA, AL CARBONO DE TIPO S-275-JR, CON ESPESORES DE CHAPA SEGÚN EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (EN PN 16 ATM; 4 MM HASTA DN 300, 6,4 MM DE DN 350 A DN 600 Y 8 MM DESDE DN 700- EN PN 25 ATM; 6,4 MM HASTA DN 300, 8 MM DE DN 350 A DN 600, 10 MM DE DN 700 A 1.000 Y 12 MM DE DN 1.100 A DN 1.500), CON SOLDADURAS REALIZADAS BAJO PROCEDIMIENTO HOMOLOGADO (SEGÚN CÓDIGO ASME-SECCIÓN IX), TRATAMIENTO DE ACABADO MEDIANTE GRANALLADO DE SUPERFICIE HASTA RUGOSIDAD SA 2,5 (SEGÚN NORMA SIS-05-900) Y POSTERIOR RECUBRIMIENTO DE PINTURA DE POLVO EPOXY, INTERIOR DE 300 MICRAS Y EXTERIOR DE 200 MICRAS. INCLUSO CORTE Y ELABORACIÓN EN TALLER, MONTAJE PARA UNIÓN MEDIANTE SOLDADURA. MEDIDO SEGÚN PESO NOMINAL DEL COLECTOR. PESO DE APOYOS, PERNOS, TORNILLERÍA Y REFUERZOS INCLUIDO EN EL PRECIO.	1	500,000			500,000		HIDARQ03	<b>UD ARQUETA TIPO ARMARIO HORMIGÓN 2x1x1,9</b> ARQUETA PARA ALOJAMIENTO DE HIDRANTE DE 3" Y 4" Y 6" INDIVIDUAL, E HIDRANTES DE 3 Y 4" HASTA 9 TOMAS, FORMADA POR ARMARIO PREFABRICADO DE DIMENSIONES INTERIORES 2,00X1,00X1,90 MM. EN HA-25, TRATADO CON ADITIVO FLUIDIFICANTE, ARMADO PARA RESISTIR LAS SOLICITACIONES PROPIAS A LAS QUE ESTÁ DESTINADO, CON DOS PUERTAS DE ACERO GALVANIZADO DE 1,5 MM CON NERVADURA PERIMETRAL DE REFUERZO, REJILLAS DE VENTILACIÓN Y CANDADO CENTRAL. INCLUYE LLAVE MAESTRA PARA EL GESTOR DE LA COMUNIDAD DE REGANTES E INDIVIDUAL PARA USUARIO Y PLETINAS SOLDADAS A LA PUERTA (PREVIO AL GALVANIZADO) PARA EL CIERRE MEDIANTE CANDADO. INCLUYE ROTULACIÓN DE ARQUETA CON DENOMINACIÓN DEL HIDRANTE. INCLUYE REJILLAS TIPO MOSQUITERA EN TODOS LOS AGUJEROS DE LA CASETA QUE COMUNIQUEN CON EL EXTERIOR. INCLUYE CHAPA DE ACERO E=4 MM GALVANIZADA (E MEDIO 70 MICRAS, E MIN 55 MICRAS) DE DIMENSIONES 50 CM X 50 CM CON AGUJERO EN EL CENTRO TAL QUE PERMITA EL PASO DE LA CALDERERÍA DE SALIDA EN EL HIDRANTE, CON VIOLA DE LA MISMA CHAPA DE LONGITUD AL MENOS IGUAL AL ESPESOR DE LA CASETA, RECUBIERTA INTERIORMENTE POR JUNTA DE NEOPRENO DE E=1 CM PARA SUJECCIÓN DE LA CALDERERÍA DE SALIDA DEL HIDRANTE. TANTO CHAPA COMO VIOLA Y JUNTA ESTARÁN SECCIONADAS POR LA MITAD PARA PODER ABRAZAR LA CALDERERÍA DE SALIDA, PERO SE INSTALARÁ UNIENDO LAS DOS SECCIONES. INCLUYE TORTILLERÍA Y TALADROS Y TODOS LOS TRABAJOS ACCESORIOS. INCLUYE REJUNTADO DE LA CALDERERÍA DE SALIDA DE LA CASETA CON MORTERO RESINADO. INCLUYE RELLENO EN GRAVILLÍN 6/12 MM Y SOLERA EN HM-20, COMPACTACIONES NECESARIAS PARA UNA CORRECTA ESTABILIDAD DE LA CASETA Y LOS POSIBLES IMPREVISTOS POR ASIENTOS DE LA CASETA. INCLUYE FIJACIÓN DE LOS CABLES DEL TELECONTROL A LA CASETA MEDIANTE CANALETA TIPO UNEX ATORNILLADA SOBRE EL INTERIOR DE LA CASETA O SIMILAR Y/O CABLE DE PVC CON ALMA DE ACERO GRAPADO EN EL INTERIOR DE LA CASETA (EN ESTE CASO LA DEFLEXIÓN MÁXIMA DEL TUBO DE ACERO DURANTE LOS DOS PRIMEROS AÑOS PERMITIDA SERÁ DE 1 CM). INCLUYE 3 METROS DE TUBO CORRUGADO DE DOBLE PARED DE PEAD DN 160 PARA PROTECCIÓN DE LOS MICROTUBOS DEL SISTEMA DE TELECONTROL DESDE EL INTERIOR AL EXTERIOR DE LA CASETA. INCLUYE COMPLETO REJUNTADO CON MORTERO RESINADO DEL MÁSTIL DEL TELECONTROL. INCLUYE APOYO DEL CONJUNTO HIDRANTE DESDE EL CARRETE INTERMEDIO ENTRE HIDRANTE Y FILTRO HASTA SOLERA MEDIANTE BORDILLO DE HORMIGÓN O SIMILAR Y PLETINAS METÁLICAS. INCLUYE TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS E IMPREVISTOS. TOTALMENTE COLOCADA.													
<b>SUBCAPÍTULO 05.04 OBRA CIVIL</b>																						
R07MP510	<b>Ud Arqueta prefabricada ø100cm</b> ARQUETA PREFABRICADA FORMADA POR ANILLOS DE HORMIGÓN EN MASA MACHIHEMBROS DE Ø100 CM CERRADA CON TAPA DE CHAPA LAGRIMADA DE 3/5 MM PINTADA GALVANIZADA EN CALIENTE, DE 250 MICROM DE ESPESOR Y PROVISTA DE VARILLA PASANTE Y CANDADO. INCLUSO RELLENO CON MATERIAL GRANULAR HASTA ARQUETA Y COMPACTADO POSTERIOR DEL TRASDÓS DE LA ARQUETA.																					
	En ventosas	8				8,000																
	En desagües	4				4,000																
	En seccionamiento	2				2,000																
							14,00															
									Hidrantes	11				11,00								
															11,00							
<b>SUBCAPÍTULO 05.05 OBRAS ESPECIALES</b>																						
R07PC040	<b>m Paso Camino Camisa Hormigón 400</b> PASO BAJO CAMINO CON TUBERÍA DE HORMIGÓN CON ENCHUFE DE CAMPANA Y JUNTA DE GOMA DE 400 MM. ZANJA DE ANCHURA EN LA BASE 1,0 METROS, PROFUNDIDAD VARIABLE, TALUDES 1/5 EN PAREDES, CAMA DE ARENA DE 15 CM DE ESPESOR, RELLENO CON MATERIAL GRANULAR Y FINALIZANDO CON 10 CENTIMETROS DE ZAHORRAS COMPACTADAS. INCLUSO ENTIBACIONES Y AGOTAMIENTOS. COMPLETAMENTE EJECUTADA.																					
										3	5,000			15,000								
															15,00							
ZZ015	<b>m2 REPOSICIÓN DE CAMINO O VÍA DE SERVICIO</b> M2 DE REPOSICIÓN DE CAMINO O VÍA DE SERVICIO A SU ESTADO INICIAL, INCLUYENDO PERFILADO PLANO DE FUNDACIÓN, EJECUCIÓN SEGÚN SECCIÓN TIPO ZANJA, SUSTITUYENDO EL RELLENO ORDINARIO POR RELLENO SELECCIONADO COMPACTADO AL 95% DEL PM, GEOTEXTIL Y FINALIZANDO CON 20 CM DE ZAHORRA NATURAL COMPACTADA AL 98% P.M., CONSTRUCCIÓN DE FIRME Y LIMPIEZA Y REFINO DE CUNETAS HASTA SU ESTADO INICIAL Y PEDRAPLÉN EN CASO DE SER NECESARIO. TOTALMENTE TERMINADO Y PROBADO.																					
	OE trazado bajo camino	1		100,00	2,00									200,00								
															200,00							

**MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D8510010	<b>m3 SUBBASE ZAHORRA NATURAL.</b> SUBBASE A BASE DE EXTENDIDO Y COMPACTADO DE ZAHORRA NATURAL COMPACTADA AL 98% DEL P.M. EN CAPA DE 10 CM DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES Y SOBRE CORONACION DE BALSAS O FIRMES. INCLUIDA LA HUMECTACIÓN.  En Tramos Bajo Acequia	1	200,000	3,000	0,2500	150,0000	150,00
ACEQUIA2	<b>Ud Cruce acequia CHE. Con o sin reposición</b> CRUCE Y REPOSICIÓN DE ACEQUIA CHE EXISTENTE O EQUIVALENTE MEDIANTE PASO INFERIOR SIN ALTERAR EL CAJERO ACTUAL, COLOCACIÓN DE CAMISA DE HORMIGON DE DIÁMETRO SUPERIOR AL DE LA TUBERÍA, SUJECCIÓN DEL CAJERO Y RELLENO DE HM-20 HASTA LA BASE DEL CAJERO. O CRUCE MEDIANTE CORTE DE CAJERO ACTUAL, COLOCACIÓN DE CAMISA DE HORMIGON DE DIÁMETRO SUPERIOR AL DE LA TUBERÍA Y HM-20 HASTA LA BASE Y REPOSICIÓN DEL CAJERO, DEBIDAMENTE SELLADO. INLCUIDO TODOS LOS COSTES DE GESTIÓN DE RESIDUOS, EXCAVACIONES, CARGAS Y TRANSPORTES NECESARIOS.COMPLETAMENET EJECUTADO	1				1,000	1,00
R07AT040B	<b>m Paso Hinca Camisa Acero 400 mm, escudo abierto</b> PASO BAJO CARRETERA O FERROCARRIL MEDIANTE HINCA TIPO ESCUDO ABIERTO PARA PASO DE TUBERÍAS, EJECUTADO EN ROCA CON RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE >=175 KG/CM2 MEDIANTE TUBERÍA DE ACERO DE 406X6,4 MM, A UNA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE 1,5 METROS DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA A LA SUPERFICIE DE LA CARRETERA O FERROCARRIL Y DE 0,75 M DE CUNETAS, RESPETANDO UNA DISTANCIA MÍNIMA DESDE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN (POZO DE ATAQUE Y POZO DE SALIDA) HASTA LA CARRETERA DE 8 M. EL PRECIO UNITARIO INCLUYE EL DESPLAZAMIENTO DEL EQUIPO A LA OBRA, TUBERÍA, PERFORACIÓN, SOLDADURA CON TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS, PRUEBA DE ESTANQUEIDAD, MOVIMIENTOS DE TIERRAS PARA LA EJECUCIÓN DEL FOSO DE ATAQUE Y FOSO DE SALIDA, HORMIGONES Y FERRALLAS, RETIRADA DEL MATERIAL EXTRAIDO Y ACHIQUE DE AGUA SI FUERA NECESARIO, ESTABILIZACIÓN DE LOS TERRENOS, AYUDA TOPOGRÁFICA PARA FIJAR ORIENTACIONES Y SISTEMA DE VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE EJECUTADA Y PROBADA.	1	30,000			30,000	30,00

**CAPÍTULO 06 TERCIARIAS**

**SUBCAPÍTULO 06.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
R01EX010	<b>m³ Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados</b> EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTICULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.  zonas no coincidentes con secundarias	1	173,000	0,600	1,200	124,560	
		1	62,000	0,600	1,200	44,640	
		1	115,000	0,600	1,200	82,800	
		1	60,000	0,600	1,200	43,200	
		1	40,000	0,600	1,200	28,800	
		1	374,000	0,600	1,200	269,280	
R01RE030	<b>m³ Relleno Seleccionado Compactado 95% PN</b> RELLENO SELECCIONADO CON DIÁMETRO MÁXIMO DE 25 MM Y COMPACTADO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON VERTIDO EN TONGADAS DE 25 CM DE ESPESOR MÁXIMO ANTES DE COMPACTAR, INCLUSO REGADO, TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUIDA LA TRAÍDA DEL MATERIAL DENTRO DE LA OBRA, SI EL DE LA EXCAVACIÓN NO ES ADECUADO E INCLUSO SU CRIBADO AL TAMAÑO INDICADO Y EL TRANSPORTE A VERTEDERO DEL MATERIAL RECHAZADO.MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.  zonas no coincidentes con secundarias	1	173,000	0,600	1,200	124,560	
		1	62,000	0,600	1,200	44,640	
		1	115,000	0,600	1,200	82,800	
		1	60,000	0,600	1,200	43,200	
		1	40,000	0,600	1,200	28,800	
		1	374,000	0,600	1,200	269,280	

593,28

593,28

**MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 06.02 TUBERÍAS</b>															
R02TE05C	<b>m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-50</b> TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 50 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	1	755,00			755,00		PEADV04010	<b>m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-40</b> TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 40 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.) BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	1	665,00			665,00	
							755,00	TERCIARIA							665,00
															665,00
R02TE06C	<b>m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-63</b> TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 63 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	1	570,00			570,00									
							570,00								
															570,00
R02TE07C	<b>m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-75</b> TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 75 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	1	112,00			112,00									
							112,00								
															112,00
R02TE09C	<b>m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-90</b> TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 90 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	1	5,00			5,00									
	terciarias						5,00								
															5,00
PEADV03210	<b>m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-32</b> TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 32 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.) BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	1	841,00			841,00									
	TERCIARIAS						841,00								
															841,00
<b>CAPÍTULO 07 BAJA TENSIÓN</b>															
<b>SUBCAPÍTULO 07.01 ACOMETIDA BOMBEO</b>															
BT-CCABLE085	<b>m Canalización Cables BT 0,85 M Anchura En Tierra Varios Circ: BT</b> M.L. REALIZACIÓN DE ZANJA EN TIERRA CON LECHO DE ARENA PARA CABLES DE BT DE 0,85 MTS DE ANCHURA Y 0,75 MTS DE PROFUNDIDAD, INCLUYENDO ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE, EXCAVACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS, CAPA DE ARENA FINA DE 20 CM, RELLENO DE ZANJAS CON ZAHORRAS MEDIANTE TONGADAS DE 50 CM, PLACA DE PE DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN, ASÍ COMO MEDIOS MECÁNICOS, RETIRADA DE TIERRAS A VERTEDERO, MANO DE OBRA ESPECIALIZADA Y PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR NECESARIO ( , MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.	1	10,00			10,00									
	Acometida GRUPO						10,00								10,00
															10,00
BT-EG39BCA3	<b>m Conductor De Aluminio 0,6/1 KV, Tripolar 3x25 mm2</b> CONDUCTOR DE ALUMINIO DESIGNACIÓN UNE VV 0.6/1 KV, TRIPOLAR DE SECCIÓN 3X95 MM2 + TTX50 MM2, COLOCADO EN TUBO.	10				10,00									
							10,00								10,00
															10,00
BT-AC-CANL110	<b>m TUBO CORRUGADO D=110 mm</b> M.L. DE TUBO CORRUGADO DE PVC DE 110 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA DE COMPRESIÓN 750N. TOTALMENTE INSTALADO Y COLOCADO; MEDIDA DE LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.	2	10,00			20,00									
							20,00								20,00
															20,00
BT-AC-CANL050	<b>m TUBO CORRUGADO D=50 mm</b> M.L. DE TUBO CORRUGADO DE PVC DE 50 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA DE COMPRESIÓN 750N. TOTALMENTE INSTALADO Y COLOCADO; MEDIDA DE LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.	3	10,00			30,00									
							30,00								30,00
															30,00
BT-U016X4-0	<b>m Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 4x16 mm2 Cu</b> M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLE UNIPOLAR RZ1 0,6/1 KV DE 4X2.5 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL EN COBRE, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE INSTALADO.	1	10,00			10,00									
							10,00								10,00
															10,00



MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 07.02 CUADROS ELÉCTRICOS DEL BOMBEO</b>								BT0015	<b>BOMBA 15KW VARIADOR FV+ARMARIO+PROTECC</b>						
E-2.3C	ud CUADRO SSAA EB								ARMARIO BOMBA 15 KW AC/DC CON VARIADOR FV. INCLUYE: - ENVOLVENTE COMBINABLE METÁLICA DE 1780X529X2000 MM, ACORDE A LA NORMA IEC 62208, CON IP 55, IK10, ESTRUCTURA REALIZADA EN ACERDO GALVANIZADO, PUERTA DE 2 HOJAS EN ACERO PLEGADO Y SOLDADO, APERTURA 120°, CON ZÓCALO LATERAL, FRONTAL Y TRASERO DE 100 MM DE ELEVACIÓN, INCLUSO PLACA DE MONTAJE, ILUMINACIÓN INTERIOR POR MEDIO DE LÁMPARA DE NEÓN PLANA Y COMPACTA DE 11W, INTERRUPTOR DE PUERTA, REJILLA CON FILTRO, ELEVACIÓN DE TECHO PARA AIREACIÓN, PLACA DE VENTILACIÓN PARA TECHO CON 3 VENTILADORES DE 170M3/H C/U, 220V, MANETA CON INSERTO DE FORMA Y TERMOSTATO.  - SECCIONADOR AC - FUSIBLES AC - SECCIONADOR DC - FUSIBLES DC - PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIONES - VIGILANTE DE AISLAMIENTO - KIT DE DIODO DE PROTECCIÓN TIRISTOR- DIODO. DIODOS DE BLOQUEO PARA BUS CONTINUA VARIADOR - FUNSIONAMIENTO EN INS. FLOTANTE - INSTALACIÓN PARA CARGA SUAVE DE CONDENSADORES PREVIA A ALIMENTACIÓN POR BUS CONTINUA - SOPORTE PARA EMBARRADOS, INCLUYE PANTALLA DE METACRILATO. - PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR Y ACCESORIOS. - VARIADOR DE FRECUENCIA FOTOVOLTAICO 15 KW, TIPO CD750SP O SIMILAR, TENSIÓN EN PUENTE RECTIFICADOR 400 VCC, TENSIÓN EN BUS CONTINUA MÁXIMA 1000 VCC Y MÍNIMA 540 VCC, 150% DURANTE 60SEG, TEMPERATURA AMBIENTE 50°C, DE DIMENSIONES 780X529X1715 MM, EN ARMARIO IP55 PARA INMUNIDAD RFI. INCLUYE RADIADOR DE ALTA EFICIENCIA, INSTALACIÓN COMPLETA PARA CARGA SUAVE DE CONDENSADORES PREVIA A ALIMENTACIÓN POR BUS CONTINUA. FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE 24VCC-100MA DISPONIBLE PARA EL USUARIO PROTEGIDA CONTRA CORTOCIRCUITOS. PUERTO DE COMUNICACIONES SERIE, PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES, SOBRECORRIENTE, SOBRECARGA EN LOS IGBTs, TEMPERATURA, INDUCTANCIA DE LÍNEA, FILTRO EMC, THDI BOBINAS Y FILTRO DV/DT EN SALIDA. -INCLUSO PULSADORES, SECCIONADORES EXTERIORES, SELECTOR DE TRES POSICIONES, POTENCIÓMETROS, PARA MANEJO DE BOMBAS Y LEDS SEÑALIZACIÓN EN PUERTA. - INCLUYE CABLEADO INTERIOR Y MATERIAL PARA CANALIZACIÓN Y CONEXIÓN DEL MISMO. - PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR Y ACCESORIOS.  INCLUSO TRANSPORTE. TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.						
	Servicios auxiliares	1					1,00								
							1,00								
										1					1,00
															1,00

**MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 07.03 CIRCUITOS ELÉCTRICOS</b>							
E-3.6	m Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 3x6 mm2 Cu						
	M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLE UNIPOLARRZ1 0,6/1 KV DE 3X4 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL EN COBRE, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE INSTALADO.						
		1	12,00				12,00
		1	7,00				7,00
							19,00
BT-U002.5X4-0	m Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 4x2.5 mm2 Cu						
	M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLE UNIPOLAR RZ1 0,6/1 KV DE 4X2.5 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL EN COBRE, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE INSTALADO.						
		1	7,00				7,00
		1	7,00				7,00
							14,00
BT-U001.5X2-0	m Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 2x1.5 mm2 Cu						
	CABLE UNIPOLAR RZ1-K 0,6/1KV 2X1.5; TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.						
		1	15,000				15,000
		1	7,000				7,000
		1	20,000				20,000
							42,00
BT-U002.5X2-0	m Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 2x2.5 mm2 Cu						
	CABLE UNIPOLAR RZ1-K 0,6/1KV 2X1.5; TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.						
		1	12,000				12,000
		1	10,000				10,000
		1	10,000				10,000
		1	30,000				30,000
		1	2,000				2,000
							64,00
BT-U004X2-0	m Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 2x4 mm2 Cu						
	CABLE UNIPOLAR RZ1-K 0,6/1KV 2X1.5; TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.						
		1	7,000				7,000
							7,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 07.04 RECEPTORES</b>							
BT037A	Ud Iluminación Bombeo						
	UD SUMINISTRO Y MONTAJE DE ILUMINACIÓN DE ESTACIÓN DE BOMBEO QUE INCLUYE:						
	- 4 LUMINARIAS (INCLUIDA LAMPARA Y LUMINARIA) PARA INTERIOR, ESTANCA CON PROTECCIÓN IP65 O SUPERIOR, LUZ BLANCA, 6500 LM, 46,6 W Y LONGITUD DE 1600 MM. INCLUIDOS LOS ELEMENTOS DE ANCLAJE A ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y PERFILES METÁLICOS, FALSOS TECHOS,.... ADEMÁS DE PEQUEÑO MATERIAL DE CONEXIÓN, Y ANCLAJE.						
	- 2 LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO PARA EXTERIOR (LAMPARA Y LUMINARIA INCLUIDAS) TIPO FOCO, ESTANCO CON PROTECCIÓN IP65 O SUPERIOR, LUZ BLANCA, 15000 LM, 104 W CON SOPORTE METÁLICO INOXIDABLE PARA COLOCACIÓN EN FACHADAS DE HORMIGÓN U OTROS MATERIALES SIMILARES, INCLUYENDO LOS SISTEMAS DE ANCLAJE TORNILLERÍA, ALBAÑILERÍA ASOCIADA, Y PEQUEÑO MATERIAL DE CONEXIÓN ENTRE ELEMENTOS.						
	- 2 LUMINARIAS DE EMERGENCIA CON EQUIPO DE 8 W, CON CARCASA DE POLIESTER, IP54, INCLUIDA LÁMPARA 8 W, MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS DE ELEVACIÓN Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.						
	TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO.						
	E rebombeo	1					1,00
							1,00
BT042AMONO	Ud Cuadro Tomas De Corriente Bombeo II						
	UD. CONSTRUCCIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE CUADRO DE TOMAS DE CORRIENTE EN CAJA ESTANCA DE SUPERFICIE, MATERIAL PVC, PROTECCIÓN IP-66 DE 265X460X181 MM DE DIMENSIONES APROXIMADAS, CON CAPACIDAD PARA 24 MÓDULOS DE PROTECCIÓN, FRONTAL PRACTICABLE CON BISAGRAS INFERIORES Y TORNILLOS Y VENTANILLA ABATIBLE DE MAKROLÓN, COMPUESTA POR:						
	- 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO GENERAL DE IIX32 A.						
	- 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL IIX40 A, 30 MA.						
	- 2 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE IIX16 A.						
	- 2 TOMAS DE CORRIENTE TIPO SCHUKO, 230 V, II+TX16 A, INCLINADA Y EMPOTRABLE.						
	INCLUIDO HERRAJE DE SUJECCIÓN EN ESTRUCTURA O PARED EXISTENTES Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO PARA UN CORRECTO MONTAJE, TOTALMENTE INSTALADO.						
	EB	1					1,00
							1,00

**MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
BT039-1A	<b>u</b> EXTRACCIÓN 2600 m3/ud 900 rpm UD. DE VENTILACIÓN, EXTRACCIÓN DE AIRE MONTADA, CONEXIONADA Y PROBADA, COM-PUESTA POR: - 1 VENTILADOR: - CAUDAL 2600M3/H. - 900 RPM - NIVEL SONORO 57 DB - MARCO SOPORTE EN CHAPA DE ACERO. - SOPORTE MOTOR CON REJILLA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS, SEGÚN NORMAS DIN 24167 Y UNE 20-359-74. - HÉLICE EN POLIAMIDA 6 REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO. - CONJUNTO EQUILIBRADO DINÁMICAMENTE SEGÚN LA NORMA ISO 1940. - ACABADO ANTICORROSIÓN EN RESINA DE POLIESTER, POLIMERIZADA A 180°C., PRE-VIO DESENGRASE, FOSFATACIÓN Y PASIVADO. - CAJA DE CONEXIÓN INCLUIDA. - MOTORES ASÍNCRONOS, CON ROTOR DE JAULA DE ARDILLA. - TENSIÓN MOTOR 380-415 V 50 HZ . - POTENCIA CONSUMIDA 100W - AISLAMIENTO CLASE F Y PROTECCIÓN IP-65. - PROTECCIÓN TÉRMICA INCLUIDA PARA PROTEGER EL MOTOR CONTRA SOBREA-LENTAMIENTOS PRODUCIDOS POR CUALQUIER ANOMALIA. - INTERRUPTORES PARA INSTALAR AL LADO DEL VENTILADOR, Y DE ESTA FORMA PO-DER CORTAR LA CORRIENTE ANTES DE MANIPULAR EL VENTILADOR. DE ACUERDO A LA NORMA IEC947-3. -PROTECCIÓN IP-65.	1				1,00	1,00	BT-AC-CANL050	<b>m</b> TUBO CORRUGADO D=50 mm M.L. DE TUBO CORRUGADO DE PVC DE 50 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA DE COMPRESIÓN 750N. TOTALMENTE INSTALADO Y COLOCADO; MEDIDA DE LA UNIDAD TERMI-NADA Y EJECUTADA. SEC CC 1 3,00 7,00 21,00 SEC DD 1 5,00 3,00 15,00						36,00	
								EG21281J	<b>m</b> Tubo rígido de PVC, de 25 mm de diámetro nominal TUBO RÍGIDO DE PVC, DE 25 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, AISLANTE Y NO PROPAGADOR DE LA LLAMA, CON UNA RESISTENCIA AL IMPACTO DE 2 J, RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE 1250 N Y UNA RIGIDEZ DIELECTRICA DE 2000 V, CON UNIÓN ENCHUFADA Y MONTADO SU-PERFICIALMENTE	20					20,00	20,00
								EG21271J	<b>m</b> Tubo rígido de PVC, de 20 mm de diámetro nominal TUBO RÍGIDO DE PVC, DE 20 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, AISLANTE Y NO PROPAGADOR DE LA LLAMA, CON UNA RESISTENCIA AL IMPACTO DE 2 J, RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE 1250 N Y UNA RIGIDEZ DIELECTRICA DE 2000 V, CON UNIÓN ENCHUFADA Y MONTADO SU-PERFICIALMENTE	10					10,00	10,00
															10,00	

**SUBCAPÍTULO 07.05 CONDUCCIONES Y CANALIZACIONES CABLEADO**

BT056	<b>m</b> ZANJA CABLES BT 0,6 MTS ANCHURA EN TIERRA VARIOS CIRCUITOS BT M.L. REALIZACIÓN DE ZANJA EN TIERRA CON LECHO DE ARENA PARA CABLES DE BT DE 0,6 MTS DE ANCHURA Y 0,9 MTS DE PROFUNDIDAD, INCLUYENDO ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE, EXCAVACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS, CAPA DE ARENA FINA DE 30 CM, RELLENO DE ZANJAS CON ZAHORRAS MEDIANTE TONGADAS DE 30 CM, MALLA DE SEÑALIZACIÓN (2 MTS), PLACA DE PVC DE SEÑALIZACIÓN (2 MTS), ASÍ COMO MEDIOS ME-CÁNICOS, RETIRADA DE TIERRAS A VERTEDERO, MANO DE OBRA ESPECIALIZADA Y PEQUE-ÑO MATERIAL AUXILIAR NECESARIO, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA. SEC CC 1 3,00 3,00 SEC DD 1 5,00 5,00						8,00
BT058-1	<b>m</b> Bandeja de PVC estanca de 150x100 mm BANDEJA DE PVC CON TAPA DE PVC, CON DIMENSIONES 150X60MM. INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL, APOYOS MEDIANTE PERFILES METÁLICOS Y ANCLAJES A PARAMENTOS VERTI-CALES Y HORIZONTALES, TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO. SEC FF Y SEC EE 1 4,00 4,00						4,00
BT-AC-CANL110	<b>m</b> TUBO CORRUGADO D=110 mm M.L. DE TUBO CORRUGADO DE PVC DE 110 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA DE COMPRESIÓN 750N. TOTALMENTE INSTALADO Y COLOCADO; MEDIDA DE LA UNIDAD TERMI-NADA Y EJECUTADA. SEC CC 1 3,00 3,00 9,00						9,00

**SUBCAPÍTULO 07.06 RED DE PUESTA A TIERRA**

BT065	<b>m</b> Conductor Desnudo De Cobre De 50 mm2 CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL POR CONDUCCIÓN DE PUESTA A TIERRA ENTERRADA, INCLUYE PEQUEÑO MATERIAL, EXCAVACIÓN, INSTALA-CIÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICA Cable tierras perimetral 1 35,000 35,000 Conexiones 1 7,500 7,500						42,50
BT073	<b>m</b> Conductor Desnudo De Cobre De 35 mm2 M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTOR DESNUDO DE COBRE DE 1X35 MM2 DE SEC-CIÓN NOMINAL EN COBRE, INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL Y ACCESORIOS, TOTALMENTE INSTALADO. Cuadros 1 5,000 5,000						5,00
BT070	<b>m</b> Conductor de cobre UNE H07V-K 1x16mm2 CONDUCTOR DE COBRE UNE H07V-K 1X16MM2 PARA INTERCONEXIÓN DE EQUIPOS A TIE-RRA, INCLUYE PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE MONTADO E CONECTADO. 1 5,000 5,000						5,00
BT066-2	<b>Ud</b> Pica AC-CU 2.000x14 mm Con Grapa M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE PICA DE ACERO-COBREADO DE 2.000X14 MM DE DIMEN-SIONES, INCLUIDA GRAPA DE CONEXIÓN, ASÍ COMO PEQUEÑO MATERIAL Y MEDIOS AUXI-LIARES NECESARIOS, TOTALMENTE INSTALADA. 4 4,000 4,000						4,00



**MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
BT067	<b>Ud Soldadura Aluminotérmica Entre Cable-Cable</b> UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN TE CABLE-CABLE, INCLUIDOS MEDIOS AUXILIARES PARA REALIZAR LA SOLDADURA (MOLDE, TENAZAS, PÓLVORA, OTROS) Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.	10				10,000	10,00
BT068	<b>Ud Soldadura Aluminotérmica Entre Cable-Mallazo</b> UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN TE CABLE-MALLAZO, INCLUIDOS MEDIOS AUXILIARES PARA REALIZAR LA SOLDADURA (MOLDE, TENAZAS, PÓLVORA, OTROS) Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.	2				2,000	2,00
BT071	<b>Ud Barra Equipotencial De Puesta A Tierra</b> UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARRA EQUIPOTENCIAL DE PUESTA A TIERRA, INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.	2				2,000	2,00
BT072	<b>Ud Conexión Equipos A Tierra</b> UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONEXIÓN A TIERRA DE ESTRUCTURA METÁLICA, COMPUESTA POR:  - 1 UD. SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN TE CABLE-CABLE. - 1 UD. PLACA DE ACERO SOLDADA A BANCADA EQUIPO. - 1 UD. TORNILLO, TUERCAS Y ARANDELAS M20. - 1 UD. TERMINAL EN COBRE A PRESIÓN PARA CABLE DE 35 MM2. - 3 M.L. CABLE DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL. - 1,5 M.L. TUBO DE PVC ENCHUFABLE M25, INCLUIDA P.P. DE MANGUITOS DE UNIÓN, BOQUILLAS EN SUS EXTREMOS, CURVAS Y ELEMENTOS DE SUJECCIÓN A VIGA, PARED O BANCADA.	4				4,000	4,00
<b>SUBCAPÍTULO 07.07 PROYECTO ELÉCTRICO Y TRÁMITES</b>							
BT002-1	<b>Pa P.A. Redacción de Proyecto eléctrico BT, visados y trámites</b> PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA REDACCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS DE BT NECESARIOS PARA LOS CONDICIONANTES ESPECIFICADOS POR LA COMPAÑÍA Y QUE PUDIERAN SER EXIGIDOS POR LOS DIFERENTES ORGANISMOS, COPIAS DOCUMENTALES, VISADOS, BOLETINES, INCLUIDOS TODO TIPO DE TRÁMITES Y TASAS.	1				1,000	1,00
	BT-Bombeo	1				1,000	1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 08 MEDIA TENSIÓN</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 08.01 LEMT</b>							
<b>APARTADO 14.01.01 LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN</b>							
ELEC0228	<b>MI Tendido línea aérea cable LA-56 simple circuito (3 conductores)</b> LÍNEA AÉREA SIMPLE CIRCUITO, CON CABLE DE ALUMINIO - ACERO, TIPOS LA-56, TERMINALES DE ALUMINO DE CONEXIONADO. TENDIDO, TENSADO, REGULADO Y CONEXIONADO. TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES. (INCLUIRÁ P.P. DE RECORTES, AJUSTES Y FLECHA).						
	Longitud línea		45				45,00
							45,00
C-10-2000	<b>UD. APOYO METÁLICO DE CELOSIA C-10-2000</b> UD. SUMINISTRO Y MONTAJE APOYO METÁLICO C-10-2000, GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, CONSTRUIDO CON ACERO A43 Y A52 DE CELOSIA DE ACUERDO CON LA RECOMENDACIÓN UNESA RU 6704 A, DE 10 METROS DE ALTURA Y 2.000 KG DE ESFUERZO EN PUNTA, TOTALMENTE INSTALADO, COLOCADO, INCLUIDO MONTAJE, IZADO, TRANSPORTE, ACARREOS, TOMA DE TIERRA, PLACAS DE SEÑALIZACIÓN, NUMERACIÓN DE APOYO, VAINAS DE POLIPROPILENO EN PUENTES Y PEQUEÑO MATERIAL.						
			1				1,00
							1,00
ARM-H3	<b>UD. ARMADO HORIZONTAL H3</b> UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE ARMADO HORIZONTAL TIPO H3 EN ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE PARA APOYOS METÁLICOS, TOTALMENTE INSTALADA Y COLOCADA, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE Y ELEVACIÓN Y PEQUEÑO MATERIAL.						
			1				1,00
							1,00
CAD_AMA	<b>Ud CADENA DE AMARRE 4 PLATOS U70/127</b> UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CADENA DE AMARRE FORMADA POR 4 ELEMENTOS AISLADORES DE VIDRIO TEMPLADO TIPO U70/127, INCLUIDA HORQUILLA DE BOLA, GRAPAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA UN CORRECTO MONTAJE, TOTALMENTE MONTADA, INSTALADA Y CONEXIONADA.						
			6				6,00
							6,00
PRO_FN	<b>ud PROTECCIONES FIN DE LÍNEA</b> PROTECCIÓN DE FIN DE LÍNEA A INSTALAR EN EL ÚLTIMO APOYO: CONSISTE EN LA INSTALACIÓN DE PARARRAYOS - AUTOVÁLVULAS. TOTALMENTE INSTALADO.						
			1				1,0000
							1,00
DT02OCEX-CAP06	<b>UD. EXCAVACION Y CIMENTACIÓN TIPO 3 APOYO METÁLICO</b> UD. EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO TIPO 3 DE APOYO METÁLICO DE CELOSIA CON CIMENTACIÓN MONOBLOQUE, INCLUIDO TRANSPORTE HORMIGÓN DESDE PLANTA A OBRA, ASÍ COMO RETIRADA DE TIERRAS A VERTEDERO AUTORIZADO. EXCAVACIÓN APROXIMADA PARA CIMENTACIÓN DE APOYO 3,2 M3.						
			1				1,00
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
BAL_SALV	<b>UD. BALIZA SEÑALIZACIÓN ANTIPÁJAROS</b> BANDAS DE BALIZAMIENTO NEOPRENO EN "X" CON UNAS DIMENSIONES DE 8 CM DE ANCHURA Y 30 CM DE LONGITUD MÍNIMA PARA CADA BRAZO, DISPUESTAS "AL TRESBOLILLO" DE MANERA QUE LA SEPARACIÓN EFECTIVA ENTRE BANDAS CONSECUTIVAS SEA COMO MÁXIMO DE 10 M. Y DISPOSICIÓN DE PROTECCIÓN AISLANTE DE LA SERIE 56 KV, TIPO RETRÁCTIL EN LOS DOS PRIMEROS METROS DE CONDUCTOR A CADA LADO DE LAS CRUCETAS, TOTALMENTE INSTALADAS.						
	Bandas salvapájaros	3	45,00	0,10			13,50
	Redondeo	1	0,50				0,50
							14,00
	<b>TOTAL APARTADO 14.01.01 LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN.</b>						<b>5.553,53</b>
<b>APARTADO 14.01.02 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</b>							
TRAF-50	<b>UD. TRANSFORMADOR DE POTENCIA SECO 50 KVA, 13.200/400 V</b> UD. TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 2500 KVA, SERVICIO INTERIOR, AISLAMIENTO SECO, RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN 25 KV / 400 V, +-2,5+-5%,+10% CONEXIÓN DYN11, PANTALLA ELECTROESTÁTICA, CENTRALITA DE TEMPERATURAS Y RELE FOTOVOLTAICO INCLUIDOS MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS, INSTALADO, MONTADO Y TRASLADADO.						
							1,00
A_SEGUR	<b>Ud Material de Seguridad MT</b> MATERIAL DE SEGURIDAD MT, FORMADO POR:  UN PAR DE GUANTES AISLANTE PARA MANIOBRA Y PROTECCIÓN DE MT, UNA BANQUETA AISLANTE, CUATRO PLACAS DE PELIGRO DE MUERTE Y UNA PLACA REGLAMENTARIA DE PRIMEROS AUXILIOS.						
							1,00
MTCUA-DROBT_2	<b>ud Hornacina Interruptor en carga + fusibles</b> HORNACINA: - INTERRUPTOR MANUAL DE CORTE EN CARGA DE 63A. - SALIDAS FORMADAS POR BASES PORTAFUSIBLES: 1 SALIDA - TENSIÓN NOMINAL: 440 V - AISLAMIENTO: 1,2 KV - DIMENSIONES: ALTO: 1900 MM ANCHO: 850 MM FONDO: 300 MM  PUENTES, CONEXIONES Y DEMÁS MATERIAL Y TRABAJO COMPLEMENTARIOS, INLCUIDOS. MEDIDA LA UNIDAD TOTLAMENTE TERMINADA.						
							1,00
	<b>TOTAL APARTADO 14.01.02 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN....</b>						<b>5.842,47</b>

**SUBCAPÍTULO 08.02 CONEXIÓN IBERDROLA**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
PA_CONEXI-BER	<b>ud P.A. conexión Iberdrola</b>  ENTRONQUE DE LAS INSTALACIONES EN PROYECTO CON LA LÍNEA EXISTENTE DE IBERDROLA.						
							1,00

**SUBCAPÍTULO 08.03 ENSAYOS Y PRUEBAS**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
DT02-ENS-RA_I	<b>UD. ENSAYO CABLES MT SEGÚN NORMAS IBERDROLA</b> ENSAYO CABLES DE MT INSTALADOS DE FORMA SUBTERRÁNEA SEGÚN NORMAS CÍA SUMINISTRADA, SEGÚN ENSAYO DMD00300.DOC "PROCEDIMIENTO DE ENSAYOS PARA CABLES UNIPOLARES NUEVOS DE MT HASTA 30 KV".						
							1,00
ENSA-YOS_PAT	<b>UD. MEDICIÓN DE PUESTA A TIERRA</b>  UD. MEDICIÓN DE PUESTA A TIERRA, INCLUIDOS EQUIPOS NECESARIOS Y ELABORACIÓN DE INFORME.						
							1,00
ENSAYOS_RP	<b>UD. ENSAYO CUADRO RELÉS DE PROTECCIÓN</b> ENSAYO DE CUADRO DE RELÉS DE PROTECCIÓN, INCLUIDOS EQUIPOS NECESARIOS Y ELABORACIÓN DE INFORME.						
							1,00
ENSA-YOS_TPC	<b>UD. ENSAYO TENSIONES DE PASO Y CONTACTO</b>  UD. ENSAYO DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO, INCLUIDOS EQUIPOS NECESARIOS Y ELABORACIÓN DE INFORME.						
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
<b>CAPÍTULO 09 AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL</b>																
<b>SUBCAPÍTULO 09.01 CENTRO DE CONTROL ZONA OESTE</b>																
TT03	ud CONFIGURACIÓN PROGRAMA							GG7U1AR10	UT CONTROL UNIDAD REMOTA 10-10-2							
	PERSONALIZACION DEL PROGRAMA Y LAS PANTALLAS A CARGO DE UN ESPECIALISTA INFORMATICO. ENTRADA DE DATOS DE TODOS LOS HIDRANTES Y SECTORES DE RIEGO, ADEMÁS DE LA CONFIGURACION DEL ENTORNO GRAFICO EN PLANOS GIS POR SECTORES DE RIEGO. SINOPTICOS ESTACIONES DE BOMBEO Y BALSAS. TRABAJOS DE INTEROPERABILIDAD ENTRE BASES DE DATOS (SQL-SERVER) DESDE SCADA-HMI DEL AUTOMATA DE BOMBEO Y EL SOFTWARE EN CENTRO DE CONTROL, PARA VISUALIZACION DE SENALES DIGITALES Y ANALOGICAS DE LA ESTACION DE BOMBEO. VOLCADO Y ALMACENAMIENTO DE DATOS DE TODO EL SISTEMA.	1					1,00		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMINAL DE CONTROL REMOTO VÍA RADIO TIPO PARA EL CONTROL DE 10 ELECTROVÁLVULAS TIPO LATCH DE 2 HILOS, CON 10 ENTRADAS DIGITALES Y 2 ENTRADAS ANALÓGICA. CAJA ALOJAMIENTO IP66 CON CONEXIONES EXTERIORES; SOFTWARE COMPLETO DE CONTROL Y DE COMUNICACIONES; PROTECCIÓN ENTRADAS. DISPONE DE MICROCONTROLADOR DE 16 BITS DE BAJO CONSUMO CON WATCHDOG, MEMORIA FLASH, RAM Y EEPROM CON REGISTRO DE ACUMULADOS, CUMPLIENDO LAS PRESTACIONES DE PROYECTO. ALOJADO EN CAJAS PARA CARRIL DIN E INSTALADAS EN CAJAS CON GRADO DE PROTECCIÓN IP66. ALIMENTADO MEDIANTE PACK DE 3 PILAS DE LITIO Y PANELES SOLAR 5W SOBRE MÁSTIL DE 6 METROS, INCLUIDOS EN LA UNIDAD. INCLUYE PRENSAS PARA MANGUERAS DE CABLES A SOLENOIDES Y MANGUERAS CON CABLES IDENTIFICADOS PARA CADA SOLENOIDE DE CONTROL DE SECTOR DE PARCELA, TIPO LATCH DE 2 HILOS, DEBIDAMENTE FUJADAS A LA PARED Y AISLADAS DE HUMEDAD. INSTALADO Y PROBADO. NO INCLUYE NI VÁLVULA NI SOLENOIDE.							
							1,00		HIDRANTES HASTA 10 TOMAS	7					7,00	
									BALSAS							
									OBRA DE TOMA							
															7,00	
<b>SUBCAPÍTULO 09.02 HIDRANTES</b>																
TT08	ud ENLACE RADIO 433 MHz. con radio módem 1W 446 MHz							GG7U1AR16	UT CONTROL UNIDAD REMOTA 16-16-2							
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN ENLACE RADIO (EAR) 433 MHZ A 12V QUE PERMITE MEDIANTE PROTOCOLO MOBBUS LA COMUNICACIÓN HASTA 60 MÓDULOS AGRÓNICO RADIO. ALIMENTACIÓN A 12 VDC. INCLUYE PLACA SOLAR DE 75W CON SOPORTE METÁLICO, BATERÍA DE 120 AH Y REGULADOR. INCLUYE TAMBIÉN RADIOMÓDEM UHF DE 1W 446 MHZ PARA COMUNICACIÓN CON PC CON ANTENA DIRECTIVA 5 ELEMENTOS. INCLUYE MÁTILES TIPUS FAROLA O TORRETA 8 METROS DE ALTURA CON CIMENTACIÓN EN TERRENO.	1					1,00		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMINAL DE CONTROL REMOTO VÍA RADIO TIPO PARA EL CONTROL DE 16 ELECTROVÁLVULAS TIPO LATCH DE 2 HILOS, CON 16 ENTRADAS DIGITALES Y 2 ENTRADAS ANALÓGICA. CAJA ALOJAMIENTO IP66 CON CONEXIONES EXTERIORES; SOFTWARE COMPLETO DE CONTROL Y DE COMUNICACIONES; PROTECCIÓN ENTRADAS. DISPONE DE MICROCONTROLADOR DE 16 BITS DE BAJO CONSUMO CON WATCHDOG, MEMORIA FLASH, RAM Y EEPROM CON REGISTRO DE ACUMULADOS, CUMPLIENDO LAS PRESTACIONES DE PROYECTO. ALOJADO EN CAJAS PARA CARRIL DIN E INSTALADAS EN CAJAS CON GRADO DE PROTECCIÓN IP66. ALIMENTADO MEDIANTE PACK DE 3 PILAS DE LITIO Y PANELES SOLAR 5W SOBRE MÁSTIL DE 6 METROS, INCLUIDOS EN LA UNIDAD. INCLUYE PRENSAS PARA MANGUERAS DE CABLES A SOLENOIDES Y MANGUERAS CON CABLES IDENTIFICADOS PARA CADA SOLENOIDE DE CONTROL DE SECTOR DE PARCELA, TIPO LATCH DE 2 HILOS, DEBIDAMENTE FUJADAS A LA PARED Y AISLADAS DE HUMEDAD. INSTALADO Y PROBADO. NO INCLUYE NI VÁLVULA NI SOLENOIDE.							
	CONCENTRADORAS	1					1,00		HIDRANTES HASTA 16 TOMAS	1					1,00	
									BALSAS							
									OBRA DE TOMA							
															1,00	
GG7U1AR4	UT CONTROL UNIDAD REMOTA 4-4-2															
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMINAL DE CONTROL REMOTO VÍA RADIO TIPO PARA EL CONTROL DE 4 ELECTROVÁLVULAS TIPO LATCH DE 2 HILOS, CON 4 ENTRADAS DIGITALES Y 2 ENTRADAS ANALÓGICA. CAJA ALOJAMIENTO IP66 CON CONEXIONES EXTERIORES; SOFTWARE COMPLETO DE CONTROL Y DE COMUNICACIONES; PROTECCIÓN ENTRADAS. DISPONE DE MICROCONTROLADOR DE 16 BITS DE BAJO CONSUMO CON WATCHDOG, MEMORIA FLASH, RAM Y EEPROM CON REGISTRO DE ACUMULADOS, CUMPLIENDO LAS PRESTACIONES DE PROYECTO. ALOJADO EN CAJAS PARA CARRIL DIN E INSTALADAS EN CAJAS CON GRADO DE PROTECCIÓN IP66. ALIMENTADO MEDIANTE PACK DE 3 PILAS DE LITIO Y PANELES SOLAR 5W SOBRE MÁSTIL DE 6 METROS, INCLUIDOS EN LA UNIDAD. INCLUYE PRENSAS PARA MANGUERAS DE CABLES A SOLENOIDES Y MANGUERAS CON CABLES IDENTIFICADOS PARA CADA SOLENOIDE DE CONTROL DE SECTOR DE PARCELA, TIPO LATCH DE 2 HILOS, DEBIDAMENTE FUJADAS A LA PARED Y AISLADAS DE HUMEDAD. INSTALADO Y PROBADO. NO INCLUYE NI VÁLVULA NI SOLENOIDE.								HIDRANTES HASTA 4 TOMAS	3					3,00	
									BALSA ELEVADA	1					1,00	
															4,00	





MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
BT053	<b>m Cable Ethernet Cat 6</b> SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLE UTP CATEGORÍA 6 PARA TRANSMISIÓN DE DATOS PARA RED ETHERNET Y MODBUS RTU. TOTALMENTE MONTADO E INSTALADO.  ESTACIÓN BOMBEO. Red Ethernet Red Modbus	1 1	10,000 10,000			10,000 10,000	20,00	BT056	<b>m ZANJA CABLES BT 0,6 MTS ANCHURA EN TIERRA VARIOS CIRCUITOS BT</b> M.L. REALIZACIÓN DE ZANJA EN TIERRA CON LECHO DE ARENA PARA CABLES DE BT DE 0,6 MTS DE ANCHURA Y 0,9 MTS DE PROFUNDIDAD, INCLUYENDO ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE, EXCAVACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS, CAPA DE ARENA FINA DE 30 CM, RELLENO DE ZANJAS CON ZAHORRAS MEDIANTE TONGADAS DE 30 CM, MALLA DE SEÑALIZACIÓN (2 MTS), PLACA DE PVC DE SEÑALIZACIÓN (2 MTS), ASÍ COMO MEDIOS MECÁNICOS, RETIRADA DE TIERRAS A VERTEDERO, MANO DE OBRA ESPECIALIZADA Y PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR NECESARIO, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.  EN Balsa PIE DE CANAL Boya de Máximo Final Carrera Válvula Obra de Entrada Caudalímetro EN Balsa ELEVADA Boya de Máximo Sensor lámina Puerta Arq Balsas Final Carrera Válvula Balsa Caudalímetro	1 1 1 1 1 1 1 1	20,00 50,00 10,00 10,00 10,00 2,00 10,00 10,00			20,00 50,00 10,00 10,00 2,00 10,00 10,00	112,00
TEL_INTRUSO	<b>u Sensor intrusismo contacto indirecto</b> SENSOR DE LÁMINA DE PUERTA 2 HILOS Y TENSIÓN MÁXIMA DE CONMUTACIÓN DE 30VCC, CON HOLGURA PARA ACTIVACIÓN MINIMIZANDO AJUSTES EN PUERTA O EFECTO DEL VIENTO.  MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA, CABLEADA Y PROBADA.  Por hidrante EB y Caseta Automatismos Balsa	1 1 1	11,000 2,000 2,000			11,000 2,000 2,000	15,00	BT-AC-CANL063	<b>m TUBO CORRUGADO D=63 mm</b> M.L. DE TUBO CORRUGADO DE PVC DE 63 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA DE COMPRESIÓN 750N. TOTALMENTE INSTALADO Y COLOCADO; MEDIDA DE LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.  EN Balsa PIE DE CANAL Boya de Máximo Final Carrera Válvula Obra de Entrada Caudalímetro EN Balsa ELEVADA Boya de Máximo Sensor lámina Puerta Arq Balsas Final Carrera Válvula Balsa Caudalímetro	1 1 1 1 1 1 1 1	20,00 50,00 10,00 10,00 10,00 2,00 10,00 10,00			20,00 50,00 10,00 10,00 2,00 10,00 10,00	112,00
MA_001	<b>u Sondas Humedad suelo, salida 4-20 mA</b> SONDA DE HUMEDAD DEL SUELO PARA DETERMINAR EL BALANCE DE AGUA Y MOVIMIENTO DE AGUA EN EL SUELO, PERMITIENDO LA MONITORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA HUMEDAD DEL SUELO, CON LA FINALIDAD ÚLTIMA DE AYUDAR EN LA PROGRAMACIÓN DE RIEGOS Y DE OPTIMIZAR EL USO DEL AGUA EN LA AGRICULTURA. PERMITIRÁ TOMAR MEDIDAS DE PERMITIVIDAD DIELECTRICA, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), TEMPERATURA, CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO EXPRESADO EN CONTENIDO VOLUMÉTRICO DE AGUA (M3/M3)  TODAS LAS SONDAS DE HUMEDAD DEL SUELO TENDRÁN LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: . CABLE PARA CONEXIÓN A REMOTA TELECONTROL . CONDICIONES AMBIENTALES PARA SU FUNCIONAMIENTO: -40 A 60°C Y 0 - 100% HR . TIEMPO DE MEDIDA: 10MS . RESOLUCIÓN: 0,002M3/M3 (CON EM50 Y EM5B, CON OTROS LOGGERS PUEDE VARIAR) . CABLE DE CONEXIÓN: TODAS LAS SONDAS TIENEN UN CONECTOR ESTÉREO ESTÁNDAR DE 3,5MM (STEREO PLUG) PARA SU CONEXIÓN DIRECTA A LOS DATALOGGERS . LECTURA & REGISTRO DE LOS DATOS, - PROCHECK, LECTOR MANUAL PORTÁTIL QUE PERMITE ALMACENAR LAS LECTURAS - DATALOGGERS EM5B, EM50 Y EM50G (CON CONEXIÓN GPRS)  MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						1,00								

**MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 09.04 LEGALIZACIÓN FRECUENCIAS</b>							
GTMLEGRA-DIO	u Proyecto y legalización frecuencias						
	GESTIONES, TASAS Y TRABAJOS ASOCIADOS PARA LEGALIZACIÓN DE RADIO FRECUENCIA ESPECIFICA O PREPARACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE RED RADIO/GPRS/WMMAX PARA USO EXCLUSIVO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES. INCLUIDAS LAS TRÁMITACIONES ADMINISTRATIVAS REQUERIDAS, IMPUESTOS Y TASAS DE TRÁMITES Y CUALESQUIERA OTROS GASTOS DERIVADOS DE LA LEGALIZACIÓN DE LA RADIOFRECUENCIA. INCLUIDA LA ADECUACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TELECONTROL A LA FRECUENCIA ESPECIFICA DE COMUNICACIÓN.						
							1,00

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 09.05 COBERTURAS, PUESTA EN MARCHA Y FORMACIÓN</b>				
DRE78410	UD	ESTUDIO DE COBERTURA DE LA INSTALACION		
		ESTUDIO DE COBERTURAS DE LA INSTALACIÓN PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LOS DISTINTOS PUNTOS DE CONTROL DE HIDRANTE Y DE LOS CONCENTRADORES DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL, ASÍ COMO DE LOS REPETIDORES NECESARIOS Y ELEMENTOS ACCESORIOS.		
			1	1,00
				1,00
DRT21454	UD	PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACION		
		PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA, COMPROBACIÓN DE TODOS ELEMENTOS Y DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. APLICACIÓN DEL PROTOCOLO DE PUESTA EN MARCHA PARA UNA CORRECTA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA.		
			1	1,00
				1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>							
GRES	Gestión de residuos						
	MEDIDAS A APLICAR PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, SEGÚN PRESUPUESTO INCLUIDO EN EL ESTUDIO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DESARROLLADO EN EL ANEJO 19 DEL PROYECTO.						
	Según Anejo 17	1				1,00	1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD</b>							
SSCARD	Seguridad y salud						
	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN FASE DE PROYECTO PARA LA APLICACIÓN EN FASE DE OBRAS DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES POR NORMATIVA						
	Según Anejo 20	1				1,00	1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 12 MEDIDAS AMBIENTALES</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 12.01 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS</b>							
MEDEIASIE	m² Siembra a Voleo de Superficies y cuidados posteriores						
	SIEMBRA A VOLEO DE SUPERFICIES CON ESPECIES LOCALES (INCLUIDAS ESPECIES PERTENECIENTES A LOS HABITATS COMUNITARIOS EXISTENTES EN LA ZONA, RECOGIDOS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL), INCLUSO APORTACION Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL (APROXIMADAMENTE 20 CM) E INCLUIDA LA SEMILLA, SIEMBRA, RIEGO Y CUIDADOS POSTERIORES PARA ADECUADA SUPERVIVENCIA DE LAS ESPECIES IMPLANTADAS.						
	Talud exterior Balsa PC	0,5	500,000			250,000	250,00
REST	m² Restauración suelo labor						
	RESTAURACIÓN SUELO LABOR						
	EN TUBERÍAS	0,05	1.000,000	10,000		500,000	500,00
CINTBAL	m Cinta de balizamiento						
	CINTA DE BALIZAMIENTO						
	Según Doc Ambiental	1	340,000			340,000	340,00
REIGOSUL	Hr Riego de suelo con cisterna						
	RIEGO DE SUELO CON CISTERNA						
	En EB	1	1,000	6,000		6,000	6,00
FAUNA1	m Red salida animales en balsas						
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RED DE MATERIAL SINTÉTICO NO PLÁSTICO, TIPO TEXTIL, CON TAMAÑO DE MALLA MÁXIMO DE 30X30MM, CON CUERDA DE 5MM DE ESPESOR, ANCHO DE 1 METRO Y LONGITUD IGUAL AL TALUD DE LA Balsa. DISPUESTA SOBRE LA LÁMINA IMPERMEABILIZANTE Y FIJADA EN CORONACIÓN Y PIE DE TALUD DE FORMA QUE PERMITA LA ADHERENCIA DE LA FAUNA QUE PUEDA CAER AL INTERIOR DEL VASO. INCLUIDA LA PARTE PROPORCIONAL DE SOPORTES Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN, INCLUIDOS LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS, CIMENTACIÓN Y LASTRES DE SUJECCIÓN, ASÍ COMO LA ADECUACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA RED. UNIDAD TOTALMENTE COLOCADA.						
	Balsa 1	1	4,000			4,000	
	Balsa 2	1	4,000			4,000	
							8,00
FAUNA2	Ud Plataforma flotante en balsa						
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLATAFORMA FLOTANTE EN Balsa APTA PARA ANIMALES, COMPUESTA POR MATERIAL PLÁSTICO RESISTENTE A LA RADIACIÓN SOLAR Y ADHERENCIA ADECUADA PARA EL ACCESO DE ANIMALES, CON DIMENSIONES 1,0X1,0M, INSTALADA EN EL CENTRO DE LA Balsa Y FIJADA AL FONDO DEL EMBALSE MEDIANTE LASTRE DE ARENA. INCLUIDA LA PARTE PROPORCIONAL DE SOPORTES Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN, CIMENTACIÓN Y LASTRES DE SUJECCIÓN, ASÍ COMO LA ADECUACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA PLATAFORMA. UNIDAD TOTALMENTE COLOCADA.						
	Balsa Pie de Canal	1				1,000	1,00



# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 12.02 SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL</b>															
PROSPFLOR	Pa	P.A. Control y Seguimiento Flora													
		PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE FLORA, POR TÉCNICO COMPETENTE, CON UNA DEDICACIÓN MÍNIMA DE 2 H/SEMANALES													
		1					1,000								1,00

**CUADRO DE PRECIOS N° 1**

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	ACEQUIA2	Ud	CRUCE Y REPOSICIÓN DE ACEQUIA CHE EXISTENTE O EQUIVALENTE MEDIANTE PASO INFERIOR SIN ALTERAR EL CAJERO ACTUAL, COLOCACIÓN DE CAMISA DE HORMIGON DE DIÁMETRO SUPERIOR AL DE LA TUBERÍA, SUJECCIÓN DEL CAJERO Y RELLENO DE HM-20 HASTA LA BASE DEL CAJERO. O CRUCE MEDIANTE CORTE DE CAJERO ACTUAL, COLOCACIÓN DE CAMISA DE HORMIGON DE DIÁMETRO SUPERIOR AL DE LA TUBERÍA Y HM-20 HASTA LA BASE Y REPOSICIÓN DEL CAJERO, DEBIDAMENTE SELLADO. INLCUIDO TODOS LOS COSTES DE GESTIÓN DE RESIDUOS, EXCAVACIONES, CARGAS Y TRANSPORTES NECESARIOS.COMPLETAMENET EJECUTADO	OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	818,08	0008	BT-AC-CANL063	m	M.L. DE TUBO CORRUGADO DE PVC DE 63 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA DE COMPRESIÓN 750N. TOTALMENTE INSTALADO Y COLOCADO; MEDIDA DE LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.	TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	3,43
						0009	BT-AC-CANL110	m	M.L. DE TUBO CORRUGADO DE PVC DE 110 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA DE COMPRESIÓN 750N. TOTALMENTE INSTALADO Y COLOCADO; MEDIDA DE LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.	CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4,89
						0010	BT-CCABLE085	m	M.L. REALIZACIÓN DE ZANJA EN TIERRA CON LECHO DE ARENA PARA CABLES DE BT DE 0,85 MTS DE ANCHURA Y 0,75 MTS DE PROFUNDIDAD, INCLUYENDO ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE, EXCAVACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS, CAPA DE ARENA FINA DE 20 CM, RELLENO DE ZANJAS CON ZAHORRAS MEDIANTE TONGADAS DE 50 CM, PLACA DE PE DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN, ASÍ COMO MEDIOS MECÁNICOS, RETIRADA DE TIERRAS A VERTEDERO, MANO DE OBRA ESPECIALIZADA Y PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR NECESARIO ( , MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.		34,53
0002	AFBPEADC2	m	ANCLAJES DE FONDO A BASE DE FUELLES CONFORMADOS CON LÁMINA DE PEAD DE 2 MM DE ESPESOR Y SECCIÓN CON PERIMETRO 1,45 M. DE PESO NO INFERIOR A 185 KG/ML. RELLENOS CON ÁRIDO NATURAL LAVADO 6/12 MM. TOTALMENTE COLOCADO. INCLUIDA LA INSTALACIÓN SOBRE LAMINA DE PEAD DE FONDO DE Balsa Y MEDIOS AUXILIARES.	DIEZ EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	10,34						
0003	ANCLAJECOR2	m	ANCLAJE DE CORONACIÓN EN BALSAS, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE LÍNEA DE BORDILLO TIPO T-2, DE PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN RECTAS Y CURVAS, COLOCADAS CON MORTERO DE CEMENTO 1:4 ELABORADO EN LA OBRA CON HORMIGONERA DE 165 L. INCLUIDO TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA EN CORONACIÓN DE Balsa, EXCAVACIÓN, LA BASE DE HORMIGÓN HM-20 Y TODAS LAS FAENAS PERTINENTES.TOTALMENTE COLOCADO.	OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	8,04					TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
						0011	BT-EG39BCA3	m	CONDUCTOR DE ALUMINIO DESIGNACIÓN UNE VV 0,6/1 KV, TRIPOLAR DE SECCIÓN 3X95 MM2 + TTX50 MM2, COLOCADO EN TUBO.	DOCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	12,90
						0012	BT-U001.5X2-0	m	CABLE UNIPOLAR RZ1-K 0,6/1KV 2X1.5; TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.		2,22
0004	ARM-H3	UD.	UD. SUMINSTRO Y MONTAJE DE ARMADO HORIZONTAL TIPO H3 EN ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE PARA APOYOS METÁLICOS, TOTALMENTE INSTALADA Y COLOCADA, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE Y ELEVACIÓN Y PEQUEÑO MATERIAL.	SEISCIENTOS SESENTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	660,91					DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
						0013	BT-U002.5X2-0	m	CABLE UNIPOLAR RZ1-K 0,6/1KV 2X1.5; TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.		2,28
0005	A_SEGUR	Ud	MATERIAL DE SEGURIDAD MT, FORMADO POR:  UN PAR DE GUANTES AISLANTE PARA MANIOBRA Y PROTECCIÓN DE MT, UNA BANQUETA AISLANTE, CUATRO PLACAS DE PELIGRO DE MUERTE Y UNA PLACA REGLAMENTARIA DE PRIMEROS AUXILIOS.	TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	381,03					DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
						0014	BT-U002.5X4-0	m	M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLE UNIPOLAR RZ1 0,6/1 KV DE 4X2.5 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL EN COBRE, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE INSTALADO.	TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	3,45
						0015	BT-U004X2-0	m	CABLE UNIPOLAR RZ1-K 0,6/1KV 2X1.5; TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.		2,42
0006	BAL_SALV	UD.	BANDAS DE BALIZAMIENTO NEOPRENO EN "X" CON UNAS DIMENSIONES DE 8 CM DE ANCHURA Y 30 CM DE LONGITUD MÍNIMA PARA CADA BRAZO, DISPUESTAS "AL TRESBOLILLO" DE MANERA QUE LA SEPARACIÓN EFECTIVA ENTRE BANDAS CONSECUTIVAS SEA COMO MÁXIMO DE 10 M. Y DISPOSICIÓN DE PROTECCIÓN AISLANTE DE LA SERIE 56 KV, TIPO RETRÁCTIL EN LOS DOS PRIMEROS METROS DE CONDUCTOR A CADA LADO DE LAS CRUCETAS, TOTALMENTE INSTALADAS.	DIEZ EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	10,30					DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
						0016	BT-U016X4-0	m	M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLE UNIPOLAR RZ1 0,6/1 KV DE 4X2.5 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL EN COBRE, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE INSTALADO.	DOCE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	12,18
0007	BT-AC-CANL050	m	M.L. DE TUBO CORRUGADO DE PVC DE 50 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA DE COMPRESIÓN 750N. TOTALMENTE INSTALADO Y COLOCADO; MEDIDA DE LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.	TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	3,35						



CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	
0017	BT0015		<p>ARMARIO BOMBA 15 KW AC/DC CON VARIADOR FV. INCLUYE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ENVOLVENTE COMBINABLE METÁLICA DE 1780X529X2000 MM, ACORDE A LA NORMA IEC 62208, CON IP 55, IK10, ESTRUCTURA REALIZADA EN ACERO GALVANIZADO, PUERTA DE 2 HOJAS EN ACERO PLEGADO Y SOLDADO, APERTURA 120°, CON ZÓCALO LATERAL, FRONTAL Y TRASERO DE 100 MM DE ELEVACIÓN, INCLUSO PLACA DE MONTAJE, ILUMINACIÓN INTERIOR POR MEDIO DE LÁMPARA DE NEÓN PLANA Y COMPACTA DE 11W, INTERRUPTOR DE PUERTA, REJILLA CON FILTRO, ELEVACIÓN DE TECHO PARA AIREACIÓN, PLACA DE VENTILACIÓN PARA TECHO CON 3 VENTILADORES DE 170M3/H C/U, 220V, MANETA CON INSERTO DE FORMA Y TERMOSTATO.</li> <li>- SECCIONADOR AC</li> <li>- FUSIBLES AC</li> <li>- SECCIONADOR DC</li> <li>- FUSIBLES DC</li> <li>- PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIONES</li> <li>- VIGILANTE DE AISLAMIENTO</li> <li>- KIT DE DIODO DE PROTECCIÓN TIRISTOR- DIODO. DIODOS DE BLOQUEO PARA BUS CONTINUA VARIADOR</li> <li>- FUNCIONAMIENTO EN INS. FLOTANTE</li> <li>- INSTALACIÓN PARA CARGA SUAVE DE CONDENSADORES PREVIA A ALIMENTACIÓN POR BUS CONTINUA</li> <li>- SOPORTE PARA EMBARRADOS, INCLUYE PANTALLA DE METACRILATO.</li> <li>- PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR Y ACCESORIOS.</li> <li>- VARIADOR DE FRECUENCIA FOTOVOLTAICO 15 KW, TIPO CD750SP O SIMILAR, TENSIÓN EN PUENTE RECTIFICADOR 400 VCC, TENSIÓN EN BUS CONTINUA MÁXIMA 1000 VCC Y MINIMA 540 VCC, 150% DURANTE 60SEG, TEMPERATURA AMBIENTE 50°C, DE DIMENSIONES 780X529X1715 MM, EN ARMARIO IP55 PARA INMUNIDAD RFI. INCLUYE RADIADOR DE ALTA EFICIENCIA, INSTALACIÓN COMPLETA PARA CARGA SUAVE DE CONDENSADORES PREVIA A ALIMENTACIÓN POR BUS CONTINUA. FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE 24VCC-100MA DISPONIBLE PARA EL USUARIO PROTEGIDA CONTRA CORTOCIRCUITOS. PUERTO DE COMUNICACIONES SERIE, PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES, SOBRECORRIENTE, SOBRECARGA EN LOS IGBTs, TEMPERATURA, INDUCTANCIA DE LÍNEA, FILTRO EMC, THDI BOBINAS Y FILTRO DV/DT EN SALIDA.</li> <li>-INCLUSO PULSADORES, SECCIONADORES EXTERIORES, SELECTOR DE TRES POSICIONES, POTENCIÓMETROS, PARA MANEJO DE BOMBAS Y LEDS SEÑALIZACIÓN EN PUERTA.</li> <li>- INCLUYE CABLEADO INTERIOR Y MATERIAL PARA CANALIZACIÓN Y CONEXIÓN DEL MISMO.</li> <li>- PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR Y ACCESORIOS.</li> </ul> <p>INCLUSO TRANSPORTE. TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.</p>	4.264,28		0019	BT037A	Ud	<p>UD SUMINISTRO Y MONTAJE DE ILUMINACIÓN DE ESTACIÓN DE BOMBEO QUE INCLUYE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 LUMINARIAS (INCLUIDA LAMPARA Y LUMINARIA) PARA INTERIOR, ESTANCA CON PROTECCIÓN IP65 O SUPERIOR, LUZ BLANCA, 6500 LM, 46,6 W Y LONGITUD DE 1600 MM. INCLUIDOS LOS ELEMENTOS DE ANCLAJE A ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y PERFILES METÁLICOS, FALSOS TECHOS,.... ADEMÁS DE PEQUEÑO MATERIAL DE CONEXIÓN, Y ANCLAJE.</li> <li>- 2 LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO PARA EXTERIOR (LAMPARA Y LUMINARIA INCLUIDAS) TIPO FOCO, ESTANCO CON PROTECCIÓN IP65 O SUPERIOR, LUZ BLANCA, 15000 LM, 104 W CON SOPORTE METÁLICO INOXIDABLE PARA COLOCACIÓN EN FACHADAS DE HORMIGÓN U OTROS MATERIALES SIMILARES, INCLUYENDO LOS SISTEMAS DE ANCLAJE TORNILLERÍA, ALBAÑILERÍA ASOCIADA, Y PEQUEÑO MATERIAL DE CONEXIÓN ENTRE ELEMENTOS.</li> <li>- 2 LUMINARIAS DE EMERGENCIA CON EQUIPO DE 8 W, CON CARCASA DE POLIESTER, IP54, INCLUIDA LAMPARA 8 W, MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS DE ELEVACIÓN Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.</li> </ul> <p>TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO.</p>	MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	1.686,05	
				CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS		0020	BT039-1A	u	<p>UD. DE VENTILACIÓN, EXTRACCIÓN DE AIRE MONTADA, CONEXIONADA Y PROBADA, COMPUESTA POR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 VENTILADOR: <ul style="list-style-type: none"> <li>- CAUDAL 2600M3/H.</li> <li>- 900 RPM</li> <li>- NIVEL SONORO 57 DB</li> <li>- MARCO SOPORTE EN CHAPA DE ACERO.</li> <li>- SOPORTE MOTOR CON REJILLA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS, SEGÚN NORMAS DIN 24167 Y UNE 20-359-74.</li> <li>- HÉLICE EN POLIAMIDA 6 REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO.</li> <li>- CONJUNTO EQUILIBRADO DINÁMICAMENTE SEGÚN LA NORMA ISO 1940.</li> <li>- ACABADO ANTICORROSIÓN EN RESINA DE POLIESTER, POLIMERIZADA A 180°C., PREVIO DESENGRASE, FOSFATACIÓN Y PASIVADO.</li> <li>- CAJA DE CONEXIÓN INCLUIDA.</li> <li>- MOTORES ASÍNCRONOS, CON ROTOR DE JAULA DE ARDILLA.</li> <li>- TENSIÓN MOTOR 380-415 V 50 HZ .</li> <li>- POTENCIA CONSUMIDA 100W</li> <li>- AISLAMIENTO CLASE F Y PROTECCIÓN IP-65.</li> <li>- PROTECCIÓN TÉRMICA INCLUIDA PARA PROTEGER EL MOTOR CONTRA SOBRECALENTAMIENTOS PRODUCIDOS POR CUALQUIER ANOMALIA.</li> <li>- INTERRUPTORES PARA INSTALAR AL LADO DEL VENTILADOR, Y DE ESTA FORMA PODER CORTAR LA CORRIENTE ANTES DE MANIPULAR EL VENTILADOR. DE ACUERDO A LA NORMA IEC947-3.</li> <li>-PROTECCIÓN IP-65.</li> </ul> </li> </ul>			316,59
0018	BT002-1	Pa	<p>PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA REDACCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS DE BT NECESARIOS PARA LOS CONDICIONANTES ESPECIFICADOS POR LA COMPAÑÍA Y QUE PUDIERAN SER EXIGIDOS POR LOS DIFERENTES ORGANISMOS, COPIAS DOCUMENTALES, VISADOS, BOLETINES, INCLUIDOS TODO TIPO DE TRÁMITES Y TASAS.</p>		1.000,00							
				MIL EUROS						TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0021	BT042AMONO	Ud	UD. CONSTRUCCIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE CUADRO DE TOMAS DE CORRIENTE EN CAJA ESTANCA DE SUPERFICIE, MATERIAL PVC, PROTECCIÓN IP-66 DE 265X460X181 MM DE DIMENSIONES APROXIMADAS, CON CAPACIDAD PARA 24 MÓDULOS DE PROTECCIÓN, FRONTAL PRACTICABLE CON BISAGRAS INFERIORES Y TORNILLOS Y VENTANILLA ABATIBLE DE MAKROLÓN, COMPUESTA POR:  - 1 INTERRUOTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO GENERAL DE IIX32 A. - 1 INTERRUOTOR DIFERENCIAL IIX40 A, 30 MA. - 2 INTERRUOTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE IIX16 A. - 2 TOMAS DE CORRIENTE TIPO SCHUKO, 230 V, II+TX16 A, INCLINADA Y EMPOTRABLE.  INCLUIDO HERRAJE DE SUJECCIÓN EN ESTRUCTURA O PARED EXISTENTES Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO PARA UN CORRECTO MONTAJE, TOTALMENTE INSTALADO.		700,18	0027	BT058-1	m	BANDEJA DE PVC CON TAPA DE PVC, CON DIMENSIONES 150X60MM. INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL, APOYOS MEDIANTE PERFILES METÁLICOS Y ANCLAJES A PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES, TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO.		16,47
										DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
						0028	BT065	m	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL POR CONDUCCIÓN DE PUESTA A TIERRA ENTERRADA, INCLUYE PEQUEÑO MATERIAL, EXCAVACIÓN, INSTALACIÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICA		4,43
										CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
						0029	BT066-2	Ud	M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE PICA DE ACERO-COBREADO DE 2.000X14 MM DE DIMENSIONES, INCLUIDA GRAPA DE CONEXIÓN, ASÍ COMO PEQUEÑO MATERIAL Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS, TOTALMENTE INSTALADA.		13,95
										TRECE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
						0030	BT067	Ud	UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN TE CABLE-CABLE, INCLUIDOS MEDIOS AUXILIARES PARA REALIZAR LA SOLDADURA (MOLDE, TENAZAS, PÓLVORA, OTROS) Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.		20,66
										VEINTE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0022	BT050	m	CABLE DE DATOS DE PARES DE 2X2X1.5 APANTALLADO RANGO DE TEMPERATURA -30º A 80º RECUBRIMIENTO DE PVC, CONDUCTORES DE COBRE DE ALAMBRE FINO, CONDUCTORES TRENZADOS EN PARES, PARES TRENZADOS, PANTALLA DE COBRE ESTAÑADOTRENZADO, CUBIERTA DE PVC RESISTENTE AL ACEITE, A LOS PRODUCTOS QUIMICOS Y NO PROPAGADORA DE LLAMA. TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO		5,83	0031	BT068	Ud	UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN TE CABLE-MALLAZO, INCLUIDOS MEDIOS AUXILIARES PARA REALIZAR LA SOLDADURA (MOLDE, TENAZAS, PÓLVORA, OTROS) Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.		22,52
										CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
										VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0023	BT051	m	CABLE DE DATOS DE PARES DE 1X2X1.5 APANTALLADO RANGO DE TEMPERATURA -30º A 80º RECUBRIMIENTO DE PVC, CONDUCTORES DE COBRE DE ALAMBRE FINO, CONDUCTORES TRENZADOS EN PARES, PARES TRENZADOS, PANTALLA DE COBRE ESTAÑADOTRENZADO, CUBIERTA DE PVC RESISTENTE AL ACEITE, A LOS PRODUCTOS QUIMICOS Y NO PROPAGADORA DE LLAMA. TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO		5,50	0032	BT070	m	CONDUCTOR DE COBRE UNE H07V-K 1X16MM2 PARA INTERCONEXIÓN DE EQUIPOS A TIERRA, INCLUYE PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE MONTADO E CONECTADO.		3,32
										TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
						0033	BT071	Ud	UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARRA EQUIPOTENCIAL DE PUESTA A TIERRA, INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.		17,57
										DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0024	BT052	m	CABLE DE DATOS DE PARES DE 2X2X1.5 APANTALLADO RANGO DE TEMPERATURA -30º A 80º RECUBRIMIENTO DE PVC, CONDUCTORES DE COBRE DE ALAMBRE FINO, CONDUCTORES TRENZADOS EN PARES, PARES TRENZADOS, PANTALLA DE COBRE ESTAÑADOTRENZADO, CUBIERTA DE PVC RESISTENTE AL ACEITE, A LOS PRODUCTOS QUIMICOS Y NO PROPAGADORA DE LLAMA. TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.		5,64	0034	BT072	Ud	UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONEXIÓN A TIERRA DE ESTRUCTURA METÁLICA, COMPUESTA POR:  - 1 UD. SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN TE CABLE-CABLE. - 1 UD. PLACA DE ACERO SOLDADA A BANCADA EQUIPO. - 1 UD. TORNILLO, TUERCAS Y ARANDELAS M20. - 1 UD. TERMINAL EN COBRE A PRESIÓN PARA CABLE DE 35 MM2. - 3 M.L. CABLE DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL. - 1,5 M.L. TUBO DE PVC ENCHUFABLE M25, INCLUIDA P.P. DE MANGUITOS DE UNIÓN, BOQUILLAS EN SUS EXTREMOS, CURVAS Y ELEMENTOS DE SUJECCIÓN A VIGA, PARED O BANCADA.		50,53
										CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0025	BT053	m	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLE UTP CATEGORÍA 6 PARA TRANSMISIÓN DE DATOS PARA RED ETHERNET Y MODBUS RTU. TOTALMENTE MONTADO E INSTALADO.		5,47						
										CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0026	BT056	m	M.L. REALIZACIÓN DE ZANJA EN TIERRA CON LECHO DE ARENA PARA CABLES DE BT DE 0,6 MTS DE ANCHURA Y 0,9 MTS DE PROFUNDIDAD, INCLUYENDO ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE, EXCAVACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS, CAPA DE ARENA FINA DE 30 CM, RELLENO DE ZANJAS CON ZAHORRAS MEDIANTE TONGADAS DE 30 CM, MALLA DE SEÑALIZACIÓN (2 MTS), PLACA DE PVC DE SEÑALIZACIÓN (2 MTS), ASÍ COMO MEDIOS MECANICOS, RETIRADA DE TIERRAS A VERTEDERO, MANO DE OBRA ESPECIALIZADA Y PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR NECESARIO, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.		6,21	0035	BT073	m	M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTOR DESNUDO DE COBRE DE 1X35 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL EN COBRE, INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL Y ACCESORIOS, TOTALMENTE INSTALADO.		2,82
										CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
										DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
										SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0036	C-10-2000	UD.	UD. SUMINISTRO Y MONTAJE APOYO METÁLICO C-10-2000, GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, CONSTRUIDO CON ACERO A43 Y A52 DE CELOSÍA DE ACUERDO CON LA RECOMENDACIÓN UNESA RU 6704 A, DE 10 METROS DE ALTURA Y 2.000 KG DE ESFUERZO EN PUNTA, TOTALMENTE INSTALADO, COLOCADO, INCLUIDO MONTAJE, IZADO, TRANSPORTE, ACARREOS, TOMA DE TIERRA, PLACAS DE SEÑALIZACIÓN, NUMERACIÓN DE APOYO, VAINAS DE POLIPROPILENO EN PUENTES Y PEQUEÑO MATERIAL.	DOS MIL SESENTA EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	2.060,74	0044	DR001	m²	GEOTEXTIL FABRICADO A BASE DE FIBRAS SINTÉTICAS DE POLIPROPILENO 100%, NO TEJIDO, DE FILAMENTOS CONTINUOS UNIDOS MECÁNICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO, DE RESISTENCIA A PERFORACIÓN CBR NO MENOR DE 2850 N (NORMA UNE-EN 12236), DE PERFORACIÓN A CAÍDA LIBRE DE CONO NO MAYOR DE 20 MM (NORMA EN 918), Y PESO NO INFERIOR A 250 G/M² (NORMA UNE-EN 965), INCLUSO SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES, ETC.	UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	1,21
0037	CAD_AMA	Ud	UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CADENA DE AMARRE FORMADA POR 4 ELEMENTOS AISLADORES DE VIDRIO TEMPLADO TIPO U70/127, INCLUIDA HORQUILLA DE BOLA, GRAPAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA UN CORRECTO MONTAJE, TOTALMENTE MONTADA, INSTALADA Y CONEXIONADA.	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	155,49	0045	DRE78410	UD	ESTUDIO DE COBERTURAS DE LA INSTALACIÓN PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LOS DISTINTOS PUNTOS DE CONTROL DE HIDRANTE Y DE LOS CONCENTRADORES DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL, ASÍ COMO DE LOS REPETIDORES NECESARIOS Y ELEMENTOS ACCESORIOS.	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	166,08
0038	CASETAPREF1	UD	CASETA PREFABRICADA DE 8,0X5,0 M EN PLANTA Y 3,0 M DE ALTURA, FORMADA POR 78 M2 DE PARED PREFEABRICADA DE 15 CM ALIGERADA, CUBIERTA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN, SELLADO ENTRE TODOS LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS, UNA PUERTA DE CHAPA GALVANIZADA DE 2 HOJAS DE 200X180 CM, 3 VENTANAS DE VIDRIO DOBLE DE 120X80 CM, INCLUYENDO TRANSPORTE, MONTAJE Y ACABADOS, TOTALMENTE EJECUTADA.	NUEVE MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS	9.750,00	0046	DRT21454	UD	PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA, COMPROBACIÓN DE TODOS ELEMENTOS Y DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. APLICACIÓN DEL PROTOCOLO DE PUESTA EN MARCHA PARA UNA CORRECTA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA.	OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	848,10
0039	CINTBAL	m	CINTA DE BALIZAMIENTO	CERO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	0,28	0047	DT02-ENS-RA_I	UD.	ENSAYO CABLES DE MT INSTALADOS DE FORMA SUBTERRÁNEA SEGÚN NORMAS CÍA SUMINISTRADA, SEGÚN ENSAYO DMD00300.DOC "PROCEDIMIENTO DE ENSAYOS PARA CABLES UNIPOLARES NUEVOS DE MT HASTA 30 KV".	OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	850,27
0040	CON2	Ud	CONTADOR DE AGUA TANGENCIAL CON EMISOR DE PULSOS, DE DIÁMETRO 2" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, INCLUSO VÁLVULA DE COMPUERTA DN50, CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN, COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	DOSCIENTOS CINCO EUROS	205,00	0048	DT02OCEXCAP06	UD.	EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO TIPO 3 DE APOYO METÁLICO DE CELOSÍA CON CIMENTACIÓN MONOBLOQUE, INCLUIDO TRANSPORTE HORMIGÓN DESDE PLANTA A OBRA, ASÍ COMO RETIRADA DE TIERRAS A VERTEDERO AUTORIZADO. EXCAVACIÓN APROXIMADA PARA CIMENTACIÓN DE APOYO 3,2 M3.	QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	583,67
0041	CON3	Ud	CONTADOR DE AGUA TANGENCIAL CON EMISOR DE PULSOS, DE DIÁMETRO 3" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, INCLUSO VÁLVULA DE COMPUERTA DN80, CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN, COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	399,30						
0042	CON8_SINV	Ud	CONTADOR DE AGUA TANGENCIAL CON EMISOR DE PULSOS, DE DIÁMETRO 8" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN, COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	546,75						
0043	DEML_CORT1	ml	ML DE CORTE POR MEDIOS MECÁNICOS Y MANUALES DE ACEQUIAS, PAREDES Y LATERALES DE HORMIGÓN ARMADO DE ESPESOR HASTA 40 CM Y CUALQUIER TIPO DE ARMADO Y CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN. CON LA FINALIDAD DE AISLAR ZONAS PARA SU PORTERIOR DEMOLICIÓN CON MAQUINARIA, EQUIPOS PESADOS O PICADO MANUAL. MEDIDA LA UNIDAD REALMENTE EJECUTADA.	DIECISIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	17,70						



CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0049	E-2.3C	ud	<p>CUADRO DE SERVICIOS AUXILIARES EN EB, ENVOLVENTES COM- PARTIDAS CON AUTOMATISMO TURBINA-BOMBA, QUE INCLUYE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 ENVOLVENTES COMBINABLE METÁLICA DE 2000X1200X800, ACORDE A LA NORMA IEC 62208, CON IP 55, IK10, ESTRUCTURA REALIZADA EN ACERDO GALVANIZADO, PUERTA DE 2 HOJAS EN ACERO PLEGADO Y SOLDADO, APERTURA 120º, CON ZÓCALO LATERAL, FRONTAL Y TRASERO DE 100 MM DE ELEVACIÓN, INCLUSO PLACA DE MONTAJE, ILUMINACIÓN INTERIOR POR MEDIO DE LÁMPARA DE NEÓN PLANA Y COMPACTA DE 11W, INTERRUPTOR DE PUERTA, REJILLA CON FILTRO, ELEVACIÓN DE TECHO PARA AIREACIÓN, PLACA DE VENTILACIÓN PARA TECHO CON 3 VENTILADORES DE 170M3/H C/U, 220V, MANETA CON INSERTO DE FORMA Y TERMOSTATO.</li> <li>- INCLUYE 2 PLETINAS DE COBRE DE 12X2 MM PARA EMBARRADO, DE 1.2M DE LARGO CADA UNA.</li> <li>- SOPORTES PARA EMBARRADO.</li> <li>- 5 RELÉS 24 VCC PARA MANDO.</li> <li>- 3 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO II 10 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 6 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO II 16 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO II 20 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO III 16 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV 16 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV 32 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 4 INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 25A 30MA AC</li> <li>- 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 25A 300MA AC</li> <li>- 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 40A 30MA AC</li> <li>- 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL IV 25A 30MA AC</li> <li>- 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL IV 25A 300MA AC</li> <li>- 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL IV 40A 300MA AC</li> <li>- 2 CONTACTORES II 16A CON TENSIÓN EN BOBINA DE 230V</li> <li>- 2 CONTACTORES IV 16A CON TENSIÓN EN BOBINA DE 230V</li> <li>- INCLUYE PILOTOS DE SEÑALIZACIÓN, PULSADORES Y SELECTORES DE 3 POSICIONES.</li> <li>- INCLUYE TOMA DE CORRIENTE DE 230V</li> <li>- INCLUYE CABLEADO INTERIOR Y MATERIAL PARA CANALIZACIÓN Y CONEXIÓN DEL MISMO.</li> <li>- PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR Y ACCESORIOS.</li> </ul> <p>INCLUSO TRANSPORTE. TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.</p>	SEIS MIL CUATROCIENTOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	6.400,05	0053	EG21281J	m	TUBO RÍGIDO DE PVC, DE 25 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, AISLANTE Y NO PROPAGADOR DE LA LLAMA, CON UNA RESISTENCIA AL IMPACTO DE 2 J, RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE 1250 N Y UNA RIGIDEZ DIELECTRICA DE 2000 V, CON UNIÓN ENCHUFADA Y MONTADO SUPERFICIALMENTE	DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2,96
						0054	ELEC0228	MI	LÍNEA AÉREA SIMPLE CIRCUITO, CON CABLE DE ALUMINIO - ACERO, TIPOS LA-56, TERMINALES DE ALUMINO DE CONEXIONADO. TENDIDO, TENSADO, REGULADO Y CONEXIONADO. TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES. (INCLUIRÁ P.P. DE RECORRES, AJUSTES Y FLECHA).	SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	6,28
						0055	ENSAYOS_PAT	UD.	UD. MEDICIÓN DE PUESTA A TIERRA, INCLUIDOS EQUIPOS NECESARIOS Y ELABORACIÓN DE INFORME.	CIEEN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	100,86
						0056	ENSAYOS_RP	UD.	ENSAYO DE CUADRO DE RELÉS DE PROTECCIÓN, INCLUIDOS EQUIPOS NECESARIOS Y ELABORACIÓN DE INFORME.	MIL CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1.138,47
						0057	ENSAYOS_TPC	UD.	UD. ENSAYO DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO, INCLUIDOS EQUIPOS NECESARIOS Y ELABORACIÓN DE INFORME.	OCHOCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	832,07
						0058	FAUNA1	m	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RED DE MATERIAL SINTÉTICO NO PLÁSTICO, TIPO TEXTIL, CON TAMAÑO DE MALLA MÁXIMO DE 30X30MM, CON CUERDA DE 5MM DE ESPESOR, ANCHO DE 1 METRO Y LONGITUD IGUAL AL TALUD DE LA Balsa. DISPUESTA SOBRE LA LÁMINA IMPERMEABILIZANTE Y FIJADA EN CORONACIÓN Y PIE DE TALUD DE FORMA QUE PERMITA LA ADHERENCIA DE LA FAUNA QUE PUEDA CAER AL INTERIOR DEL VASO. INCLUIDA LA PARTE PROPORCIONAL DE SOPORTES Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN, INCLUIDOS LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS, CIMENTACIÓN Y LASTRES DE SUJECCIÓN, ASÍ COMO LA ADECUACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA RED. UNIDAD TOTALMENTE COLOCADA.	TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	37,66
0050	E-3.6	m	M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLE UNIPOLARRZ1 0,6/1 KV DE 3X4 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL EN COBRE, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE INSTALADO.	TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	3,43	0059	FAUNA2	Ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLATAFORMA FLOTANTE EN Balsa APTA PARA ANIMALES, COMPUESTA POR MATERIAL PLÁSTICO RESISTENTE A LA RADIACIÓN SOLAR Y ADHERENCIA ADECUADA PARA EL ACCESO DE ANIMALES, CON DIMENSIONES 1,0X1,0M, INSTALADA EN EL CENTRO DE LA Balsa Y FIJADA AL FONDO DEL EMBALSE MEDIANTE LASTRE DE ARENA. INCLUIDA LA PARTE PROPORCIONAL DE SOPORTES Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN, CIMENTACIÓN Y LASTRES DE SUJECCIÓN, ASÍ COMO LA ADECUACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA PLATAFORMA. UNIDAD TOTALMENTE COLOCADA.	TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	334,76
0051	EACH1	ud	BOMBA DE ACHIQU DE DRENAJES DE Balsa. BOMBA DE ACHIQU PARA AGUA LIMPIA O CON SOLIDOS DE REDUCIDO TAMAÑO EN SUSPENSIÓN, CON CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE UN CAUDAL MÁXIMO DE 3 L/S Y H=5 MCA. CUADRO ELECTRIC EXTERIOR EN ARMARIO DE PLÁSTICO CON ARRANQUE DIRECTO Y ACOMETIDA ELÉCTRICA. INCLUIDA SONDA DE NIVEL EN POZO O ARQUETA, TUBERÍA DE EVACUACIÓN AL PUNTO DE VERTIDO DE 3", Y BRIDAS Y ELEMENTOS DE UNIÓN REQUERIDOS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	SETECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	767,63						
0052	EG21271J	m	TUBO RÍGIDO DE PVC, DE 20 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, AISLANTE Y NO PROPAGADOR DE LA LLAMA, CON UNA RESISTENCIA AL IMPACTO DE 2 J, RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE 1250 N Y UNA RIGIDEZ DIELECTRICA DE 2000 V, CON UNIÓN ENCHUFADA Y MONTADO SUPERFICIALMENTE	DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	2,63						

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0060	GG7U1AR10	UT	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMINAL DE CONTROL REMOTO VÍA RADIO TIPO PARA EL CONTROL DE 10 ELECTROVÁLVULAS TIPO LATCH DE 2 HILOS, CON 10 ENTRADAS DIGITALES Y 2 ENTRADAS ANALÓGICA. CAJA ALOJAMIENTO IP66 CON CONEXIONES EXTERIORES; SOFTWARE COMPLETO DE CONTROL Y DE COMUNICACIONES; PROTECCIÓN ENTRADAS. DISPONE DE MICROCONTROLADOR DE 16 BITS DE BAJO CONSUMO CON WATCHDOG, MEMORIA FLASH, RAM Y EEPROM CON REGISTRO DE ACUMULADOS, CUMPLIENDO LAS PRESTACIONES DE PROYECTO. ALOJADO EN CAJAS PARA CARRIL DIN E INSTALADAS EN CAJAS CON GRADO DE PROTECCIÓN IP66. ALIMENTADO MEDIANTE PACK DE 3 PILAS DE LITIO Y PANEL SOLAR 5W SOBRE MÁSTIL DE 6 METROS, INCLUIDOS EN LA UNIDAD. INCLUYE PRENSAS PARA MANGUERAS DE CABLES A SOLENOIDES Y MANGUERAS CON CABLES IDENTIFICADOS PARA CADA SOLENOIDE DE CONTROL DE SECTOR DE PARCELA, TIPO LATCH DE 2 HILOS, DEBIDAMENTE FUJADAS A LA PARED Y AISLADAS DE HUMEDAD. INSTALADO Y PROBADO. NO INCLUYE NI VÁLVULA NI SOLENOIDE.		1.241,46	0063	GRES		MEDIDAS A APLICAR PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, SEGÚN PRESUPUESTO INCLUIDO EN EL ESTUDIO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DESARROLLADO EN EL ANEJO 19 DEL PROYECTO.		327,98
									TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS		
						0064	GTMLEGRADIO	u	GESTIONES, TASAS Y TRABAJOS ASOCIADOS PARA LEGALIZACIÓN DE RADIO FRECUENCIA ESPECIFICA O PREPARACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE RED RADIO/GPRS/WIMAX PARA USO EXCLUSIVO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES. INCLUIDAS LAS TRÁMITACIONES ADMINISTRATIVAS REQUERIDAS, IMPUESTOS Y TASAS DE TRÁMITES Y CUALESQUIERA OTROS GASTOS DERIVADOS DE LA LEGALIZACIÓN DE LA RADIOFRECUENCIA. INCLUIDA LA ADECUACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TELECONTROL A LA FRECUENCIA ESPECIFICA DE COMUNICACIÓN.		1.030,00
									MIL TREINTA EUROS		
									MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS		
0061	GG7U1AR16	UT	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMINAL DE CONTROL REMOTO VÍA RADIO TIPO PARA EL CONTROL DE 16 ELECTROVÁLVULAS TIPO LATCH DE 2 HILOS, CON 16 ENTRADAS DIGITALES Y 2 ENTRADAS ANALÓGICA. CAJA ALOJAMIENTO IP66 CON CONEXIONES EXTERIORES; SOFTWARE COMPLETO DE CONTROL Y DE COMUNICACIONES; PROTECCIÓN ENTRADAS. DISPONE DE MICROCONTROLADOR DE 16 BITS DE BAJO CONSUMO CON WATCHDOG, MEMORIA FLASH, RAM Y EEPROM CON REGISTRO DE ACUMULADOS, CUMPLIENDO LAS PRESTACIONES DE PROYECTO. ALOJADO EN CAJAS PARA CARRIL DIN E INSTALADAS EN CAJAS CON GRADO DE PROTECCIÓN IP66. ALIMENTADO MEDIANTE PACK DE 3 PILAS DE LITIO Y PANEL SOLAR 5W SOBRE MÁSTIL DE 6 METROS, INCLUIDOS EN LA UNIDAD. INCLUYE PRENSAS PARA MANGUERAS DE CABLES A SOLENOIDES Y MANGUERAS CON CABLES IDENTIFICADOS PARA CADA SOLENOIDE DE CONTROL DE SECTOR DE PARCELA, TIPO LATCH DE 2 HILOS, DEBIDAMENTE FUJADAS A LA PARED Y AISLADAS DE HUMEDAD. INSTALADO Y PROBADO. NO INCLUYE NI VÁLVULA NI SOLENOIDE.		1.448,80						
									MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS		
0062	GG7U1AR4	UT	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMINAL DE CONTROL REMOTO VÍA RADIO TIPO PARA EL CONTROL DE 4 ELECTROVÁLVULAS TIPO LATCH DE 2 HILOS, CON 4 ENTRADAS DIGITALES Y 2 ENTRADAS ANALÓGICA. CAJA ALOJAMIENTO IP66 CON CONEXIONES EXTERIORES; SOFTWARE COMPLETO DE CONTROL Y DE COMUNICACIONES; PROTECCIÓN ENTRADAS. DISPONE DE MICROCONTROLADOR DE 16 BITS DE BAJO CONSUMO CON WATCHDOG, MEMORIA FLASH, RAM Y EEPROM CON REGISTRO DE ACUMULADOS, CUMPLIENDO LAS PRESTACIONES DE PROYECTO. ALOJADO EN CAJAS PARA CARRIL DIN E INSTALADAS EN CAJAS CON GRADO DE PROTECCIÓN IP66. ALIMENTADO MEDIANTE PACK DE 3 PILAS DE LITIO Y PANEL SOLAR 5W SOBRE MÁSTIL DE 6 METROS, INCLUIDOS EN LA UNIDAD. INCLUYE PRENSAS PARA MANGUERAS DE CABLES A SOLENOIDES Y MANGUERAS CON CABLES IDENTIFICADOS PARA CADA SOLENOIDE DE CONTROL DE SECTOR DE PARCELA, TIPO LATCH DE 2 HILOS, DEBIDAMENTE FUJADAS A LA PARED Y AISLADAS DE HUMEDAD. INSTALADO Y PROBADO. NO INCLUYE NI VÁLVULA NI SOLENOIDE.		1.040,61						
									MIL CUARENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	
0065	HIDARQ03	UD	ARQUETA PARA ALOJAMIENTO DE HIDRANTE DE 3" Y 4" Y 6" INDIVIDUAL, E HIDRANTES DE 3 Y 4" HASTA 9 TOMAS, FORMADA POR ARMARIO PREFABRICADO DE DIMENSIONES INTERIORES 2,00X1,00X1,90 MM, EN HA-25, TRATADO CON ADITIVO FLUIDIFICANTE, ARMADO PARA RESISTIR LAS SOLICITACIONES PROPIAS A LAS QUE ESTÁ DESTINADO, CON DOS PUERTAS DE ACERO GALVANIZADO DE 1,5 MM CON NERVADURA PERIMETRAL DE REFUERZO, REJILLAS DE VENTILACIÓN Y CANDADO CENTRAL. INCLUYE LLAVE MAESTRA PARA EL GESTOR DE LA COMUNIDAD DE REGANTES E INDIVIDUAL PARA USUARIO Y PLETINAS SOLDADAS A LA PUERTA (PREVIO AL GALVANIZADO) PARA EL CIERRE MEDIANTE CANDADO. INCLUYE ROTULACIÓN DE ARQUETA CON DENOMINACIÓN DEL HIDRANTE. INCLUYE REJILLAS TIPO MOSQUITERA EN TODOS LOS AGUJEROS DE LA CASETA QUE COMUNIQUEN CON EL EXTERIOR. INCLUYE CHAPA DE ACERO E=4 MM GALVANIZADA (E MEDIO 70 MICRAS, E MIN 55 MICRAS) DE DIMENSIONES 50 CM X 50 CM CON AGUJERO EN EL CENTRO TAL QUE PERMITA EL PASO DE LA CALDERERÍA DE SALIDA EN EL HIDRANTE, CON VIROLA DE LA MISMA CHAPA DE LONGITUD AL MENOS IGUAL AL ESPESOR DE LA CASETA, RECUBIERTA INTERIORMENTE POR JUNTA DE NEOPRENO DE E=1 CM PARA SUJECIÓN DE LA CALDERERÍA DE SALIDA DEL HIDRANTE. TANTO CHAPA COMO VIROLA Y JUNTA ESTARÁN SECCIONADAS POR LA MITAD PARA PODER ABRAZAR LA CALDERERÍA DE SALIDA, PERO SE INSTALARÁ UNIENDO LAS DOS SECCIONES. INCLUYE TORTILLERÍA Y TALLADROS Y TODOS LOS TRABAJOS ACCESORIOS. INCLUYE REJUNTADO DE LA CALDERERÍA DE SALIDA DE LA CASETA CON MORTERO RESINADO. INCLUYE RELLENO EN GRAVILLÍN 6/12 MM Y SOLERA EN HM-20, COMPACTACIONES NECESARIAS PARA UNA CORRECTA ESTABILIDAD DE LA CASETA Y LOS POSIBLES IMPREVISTOS POR ASIENTOS DE LA CASETA. INCLUYE FIJACIÓN DE LOS CABLES DEL TELECONTROL A LA CASETA MEDIANTE CANALETA TIPO UNEX ATORNILLADA SOBRE EL INTERIOR DE LA CASETA O SIMILAR Y/O CABLE DE PVC CON ALMA DE ACERO GRAPADO EN EL INTERIOR DE LA CASETA (EN ESTE CASO LA DEFLEXIÓN MÁXIMA DEL TUBO DE ACERO DURANTE LOS DOS PRIMEROS AÑOS PERMITIDA SERÁ DE 1 CM). INCLUYE 3 METROS DE TUBO CORRUGADO DE DOBLE PARED DE PEAD DN 160 PARA PROTECCIÓN DE LOS MICROTUBOS DEL SISTEMA DE TELECONTROL DESDE EL INTERIOR AL EXTERIOR DE LA CASETA. INCLUYE COMPLETO REJUNTADO CON MORTERO RESINADO DEL MÁSTIL DEL TELECONTROL. INCLUYE APOYO DEL CONJUNTO HIDRANTE DESDE EL CARRETE INTERMEDIO ENTRE HIDRANTE Y FILTRO HASTA SOLERA MEDIANTE BORDILLO DE HORMIGÓN O SIMILAR Y PLETINAS METÁLICAS. INCLUYE TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS E IMPREVISTOS. TOTALMENTE COLOCADA.		674,71	0068	LEG FREC1	ud			MIL EUROS	1.000,00
						0069	MAACD	Kg	ACERO EN CALDERERÍA, AL CARBONO DE TIPO S-275-JR, CON ESPESORES DE CHAPA SEGÚN EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (EN PN 16 ATM: 4 MM HASTA DN 300, 6,4 MM DE DN 350 A DN 600 Y 8 MM DESDE DN 700- EN PN 25 ATM: 6,4 MM HASTA DN 300, 8 MM DE DN 350 A DN 600, 10 MM DE DN 700 A 1.000 Y 12 MM DE DN 1.100 A DN 1.500), CON SOLDADURAS REALIZADAS BAJO PROCEDIMIENTO HOMOLOGADO (SEGÚN CÓDIGO ASME-SECCIÓN IX), TRATAMIENTO DE ACABADO MEDIANTE GRANALLADO DE SUPERFICIE HASTA RUGOSIDAD SA 2,5 (SEGÚN NORMA SIS-05-900) Y POSTERIOR RECUBRIMIENTO DE PINTURA DE POLVO EPOXY, INTERIOR DE 300 MICRAS Y EXTERIOR DE 200 MICRAS. INCLUSO CORTE Y ELABORACIÓN EN TALLER, MONTAJE PARA UNIÓN MEDIANTE SOLDADURA. MEDIDO SEGÚN PESO NOMINAL DEL COLECTOR. PESO DE APOYOS, PERNOS, TORNILLERÍA Y REFUERZOS INCLUIDO EN EL PRECIO.		5,20	
										CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS		
						0070	MACM500X500	ud	COMPUERTA METÁLICA CON ACCIONAMIENTO MANUAL CON REDUCTOR, DE DIMENSIONES DE HOJA DE 0,5 X 0,5 M, CON PERFILES DE REFUERZO. CONSTRUIDA EN ACERO AL CARBONO TIPO S-275-JR, USO Y TORNILLERÍA AISI-304, MECANISMO MEDIANTE HUSILLO SIMPLE TIPO ASCENDENTE Y ACCIONAMIENTO CONJUNTO DESDE UN UNICO VOLANTE Y GUÍA DE POLIETILENO CON JUNTA EPDM DE ESTANQUEIDAD EN AMBOS SENTIDOS, CON CIERRE HERMÉTICO DE CUATRO CARAS. TRATAMIENTO EPOXI RICA EN ZINC DE 50 MICRAS, EPOXI POLIAMIDA DE 100 MICRAS Y POLIURETANO ALIFATICO DE 50 MICRAS. INCLUSO PLATAFORMA PARA ACCIONAMIENTO, ELEMENTOS DE ANCLAJE Y P.P. DE OBRA CIVIL Y DE ACONDICIONAMIENTO DE BANDA NECESARIA PARA TRÁNSITO DE MAQUINARIA EN EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.		1.328,50	
										MIL TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS		
						0071	MAPCCII	Ud	SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA FORMADA POR ÁNODO DE MAGNESIO DE 4,1 KG PREEMPAQUETADO COLOCADO Y PROBADO INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:  - TEJA DE ACERO CURVADA CON 10 M. DE CABLE CU RV 0,6/1KV 1*6 MM2. - ENCAPSULACIÓN PARA LA SOLDADURA CABLE-TUBERÍA DE CINTA ELASTOMÉRICA. - CAJA DE TOMA DE POTENCIAL DE 200*200 MM EN ALEACIÓN DE ALUMINIO IP-65, PLACA DE MONTAJE CON CUATRO BORNAS Y TUBO SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO DE 2" Y 2 M. DE LONGITUD. - CABLE DE CU RV 0,6/1KV 1*6 MM2. - ELECTRODO REFERENCIA PERMANENTE CU/CUSO4.		140,61	
										CIENTO CUARENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS		
										CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS		
0066	IM002	m²	LÁMINA IMPERMEABILIZANTE EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, FABRICADA MEDIANTE CALANDRADO EN 7,5 M DE ANCHO SIN SOLDADURAS INTERMEDIAS DE 2,0 MM DE ESPESOR, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA, INCLUSO SOLAPES Y ANCLAJES MECÁNICOS A OBRAS DE FABRICA. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES, ETC.		5,42							
0067	JTOMA200	u	JAULA DE DESBASTE PARA TOMA DE FONDO EN DIÁMETRO 200 MM. EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, CON LUZ DE PASO MÁXIMA DE 50X50 MM Y ALTURA MÍNIMA DE 1,5 M. INCLUYE PLETINAS, TORNILLERÍA Y PP. DE PEQUEÑO MATERIAL PARA ANCLAJE A HORMIGÓN Y CON LÁMINA PLÁSTICA. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.		362,62							
										TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS		



CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0072	MA_001	u	<p>SONDA DE HUMEDAD DEL SUELO PARA DETERMINAR EL BALANCE DE AGUA Y MOVIMIENTO DE AGUA EN EL SUELO, PERMITIENDO LA MONITORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA HUMEDAD DEL SUELO, CON LA FINALIDAD ÚLTIMA DE AYUDAR EN LA PROGRAMACIÓN DE RIEGOS Y DE OPTIMIZAR EL USO DEL AGUA EN LA AGRICULTURA. PERMITIRÁ TOMAR MEDIDAS DE PERMITIVIDAD DIELECTRICA, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), TEMPERATURA, CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO EXPRESADO EN CONTENIDO VOLUMÉTRICO DE AGUA (M3/M3)</p> <p>TODAS LAS SONDAS DE HUMEDAD DEL SUELO TENDRÁN LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. CABLE PARA CONEXIÓN A REMOTA TELECONTROL</li> <li>. CONDICIONES AMBIENTALES PARA SU FUNCIONAMIENTO: -40 A 60°C Y 0 - 100% HR</li> <li>. TIEMPO DE MEDIDA: 10MS</li> <li>. RESOLUCIÓN: 0,002M3/M3 (CON EM50 Y EM5B, CON OTROS LOGGERS PUEDE VARIAR)</li> <li>. CABLE DE CONEXIÓN: TODAS LAS SONDAS TIENEN UN CONECTOR ESTÉREO ESTÁNDAR DE 3,5MM (STEREO PLUG) PARA SU CONEXIÓN DIRECTA A LOS DATALOGGERS</li> <li>. LECTURA &amp; REGISTRO DE LOS DATOS, <ul style="list-style-type: none"> <li>- PROCHECK, LECTOR MANUAL PORTÁTIL QUE PERMITE ALMACENAR LAS LECTURAS</li> <li>- DATALOGGERS EM5B, EM50 Y EM50G (CON CONEXIÓN GPRS)</li> </ul> </li> </ul> <p>MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</p>		50,91	0077	PA_CONEXIBER	ud	<p>ENTRONQUE DE LAS INSTALACIONES EN PROYECTO CON LA LÍNEA EXISTENTE DE IBERDROLA.</p> <p>CUATRO MIL CUATROCIENTOS SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS</p>		4.406,10
						0078	PEADV03210	m	<p>TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 32 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.) BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.</p> <p>UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS</p>		1,30
						0079	PEADV04010	m	<p>TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 40 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.) BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.</p> <p>UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>		1,66
						0080	PROSPFLOR	Pa	<p>PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE FLORA, POR TÉCNICO COMPETENTE, CON UNA DEDICACIÓN MÍNIMA DE 2 H/SEMANALES</p> <p>DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>		2.239,93
0073	MEDEIASIE	m²	<p>SIEMBRA A VOLEO DE SUPERFICIES CON ESPECIES LOCALES (INCLUIDAS ESPECIES PERTENECIENTES A LOS HABITATS COMUNITARIOS EXISTENTES EN LA ZONA, RECOGIDOS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL), INCLUSO APORTACION Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL (APROXIMADAMENTE 20 CM) E INCLUIDA LA SEMILLA, SIEMBRA, RIEGO Y CUIDADOS POSTERIORES PARA ADECUADA SUPERVIVENCIA DE LAS ESPECIES IMPLANTADAS.</p> <p>CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>		0,89	0081	PRO_FN	ud	<p>PROTECCIÓN DE FIN DE LÍNEA A INSTALAR EN EL ÚLTIMO APOYO: CONSISTE EN LA INSTALACIÓN DE PARARRAYOS - AUTOVÁLVULAS. TOTALMENTE INSTALADO.</p> <p>OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>		888,47
0074	MTCUADROBT_2	ud	<p>HORNACINA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. INTERRUPTOR MANUAL DE CORTE EN CARGA DE 63A.</li> <li>. SALIDAS FORMADAS POR BASES PORTAFUSIBLES: 1 SALIDA</li> <li>. TENSIÓN NOMINAL: 440 V</li> <li>. AISLAMIENTO: 1,2 KV</li> <li>. DIMENSIONES: ALTO: 1900 MM ANCHO: 850 MM FONDO: 300 MM</li> </ul> <p>PUENTES, CONEXIONES Y DEMÁS MATERIAL Y TRABAJOS COMPLEMENTARIOS, INCLUIDOS. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE TERMINADA.</p> <p>MIL NOVECIENTOS UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>		1.901,38	0082	PVC110-RAN	m	<p>CONJUNTO ZANJA DRENAJE, MEDIANTE TUBO DRENANTE PERFORADO DE PVC DN 110 MM DE DOBLE PARED, COLOCADO EN ZANJA DE SECCIÓN 0,50 M. DE ANCHURA Y PROFUNDIDAD MEDIA INFERIOR A 1,0 M., ENVUELTA ÉSTA EN FILTRO DREN A BASE DE GETEXTIL DE 155 GR/M2 Y RELLENA LA ZANJA CON MATERIAL GRANULAR 6/12 MM HASTA 20 CM POR ENCIMA DEL DREN ENVUELTO EN GEOTEXTIL. INCLUIDA PP DE PEQUEÑO MATERIAL Y ELEMENTOS DE CONEXIÓN A COLECTORES. MEDIDA LA LONGITUD TOTAL FINALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</p> <p>NUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS</p>		9,21
0075	MVTRE023	m³	<p>MATERIAL GRANULAR TIPO ZA30 S/PG3 PUESTO EN OBRA, EXTENDIDO, HUMEDECIDO Y COMPACTADO AL 98% DEL PM EN CAPAS DE 10 CM DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES EN VIALES</p> <p>VEINTIDOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS</p>		22,90						
0076	PATES	Ud	<p>PATE DE POLIPROPILENO DE 30 CM * 25 CM COLOCADO.</p> <p>CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS</p>		4,61						

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0083	R01DM040	m²	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO VEGETAL, HASTA UN ESPESOR DE 30 CM, INCLUIDO LA EXCAVACIÓN, INCLUSO DEFESTACIÓN Y TALA DE ARBUSTOS Y DE ÁRBOLES DE CUALQUIER TIPO Y DIMENSIÓN, CON SEPARACIÓN DE ESTOS RESTOS VEGETALES DEL RESTO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN, A UNA DISTANCIA INFERIOR A 5 KM INCLUIDO EL CANON Y AUTORIZACIONES DE VERTIDO NECESARIAS. MEDIDA LA SUPERFICIE DESBROZADA.		0,54	0087	R01RE400	m³	CAMA Y RELLENO DE MATERIAL GRANULAR TAMAÑO 6/12 MM PARA ASIENTO DE TUBERÍA PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL RODADO PUESTA EN OBRA CON UN TAMAÑO DE PARTÍCULA MENOR DE 12 MM Y MAYOR A 6 MM, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL, INCLUIDO EL RASANTEO PARA EL APOYO CORRECTO DE LA TUBERÍA Y TAPADO. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.		23,17
										VEINTITRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
										CERO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0084	R01EX010	m³	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.		2,17	0088	R02TB118	m	TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO SOLDADA HELICOIDALMENTE, DE 219 MM DE DIÁMETRO Y 4 MM DE ESPESOR PN MÁX 20 ATM EN ACERO S275JR SEGÚN NORMA DE FABRICACIÓN UNE EN 10025:1994, CON DOBLE CORDÓN DE SOLDADURA INTERIOR Y EXTERIOR, POR EL PROCEDIMIENTO DE ARCO SUMERGIDO TIPO UNIÓN-MELT. PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PINTURA EPOXI AGUA POTABLE DE 300 MICRAS Y EXTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PE EXTRUÍDO EN CALIENTE Y PROCEDIMIENTO TRES CAPAS, PREVIO GRANALLADO DE LA SUPERFICIE EN AMBAS CARAS HASTA EL GRADO SA-2 1/2 DE LA NORMA SIS-055900/67. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.		78,99
										SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
						0089	R02TE05C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 50 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.		1,96
										UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
						0090	R02TE06C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 63 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.		2,76
										DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0085	R01RE010	m³	RELLENO ORDINARIO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON APORTACIÓN DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA OBRA, SIN APORTACIÓN DE TIERRAS DE PRÉSTAMOS, AUNQUE SI SE INCLUYE EL TRANSPORTE DENTRO DE LA PROPIA OBRA, COMPACTADO A UN 85 % DEL PROCTOR NORMAL, INCLUYENDO SEPARACIÓN DE TIERRA VEGETAL, SALVO LA ZONA DE REPOSICIÓN DE TIERRA VEGETAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.		0,54	0091	R02TE07C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 75 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.		4,37
										DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0086	R01RE030	m³	RELLENO SELECCIONADO CON DIÁMETRO MÁXIMO DE 25 MM Y COMPACTADO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON VERTIDO EN TONGADAS DE 25 CM DE ESPESOR MÁXIMO ANTES DE COMPACTAR, INCLUSO REGADO, TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUIDA LA TRAIDA DEL MATERIAL DENTRO DE LA OBRA, SI EL DE LA EXCAVACIÓN NO ES ADECUADO E INCLUSO SU CRIBADO AL TAMAÑO INDICADO Y EL TRANSPORTE A VERTEDERO DEL MATERIAL RECHAZADO. MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.		1,33					CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
										UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0092	R02TE09C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 90 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.		6,09	0097	R02TE16C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 160 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.		17,94
				SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		
0093	R02TE11C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 110 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.		8,63	0098	R02TE20C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.		28,26
				OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					VEINTIOCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS		
0094	R02TE12C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 125 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.		10,56	0099	R03VE002	Ud	VENTOSA METÁLICA TRIFUNCIONAL EMBRIDADA DE FUNDICIÓN GGG-40 O GGG-50 DE 50 MM DE DN Y 16 ATM DE PN, SEGÚN NORMA AWWA C 512. INCLUIDO VÁLVULA DE ESFERA PARA ROSCA DN 50 MM PN-16 SOBRE TUBERÍA DE ACERO DEL MISMO DIÁMETRO S-235 JRG2, CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN EPOXY-POLIESTER ALIMENTARIO 300 MICRAS INTERIOR Y 200 MICRAS EXTERIOR. INCLUIDO TAMBIÉN JUNTAS Y ACCESORIOS PARA SU COLOCACIÓN. CONJUNTO COMPLETAMENTE INSTALADO CON PARTE PROPORCIONAL DE BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA EN ACERO S-235 JRG2 CON EL MISMO TRATAMIENTO INDICADO Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.		271,34
				DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS		
0095	R02TE12D	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 225 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.		34,33						
				TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS							
0096	R02TE14C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 140 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.		14,40						
				CATORCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS							



CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0100	R04AR010	m³	EXCAVACIÓN EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, INCLUIDAS LAS CAPAS DE ROCA RIPABLES CON POTENCIAS IGUALES A D10 O SIMILAR (447/538 KW), INCLUIDO EL USO DE MARTILLO ROMPEDOR PARA FACILITAR EL RIPADO O ARRANQUE, CON PRESENCIA POR LA TOTALIDAD DE LA ZONA DE EXCAVACIÓN, ADICIONALMENTE ROCA DE MAYOR DUREZA HASTA UN PORCENTAJE MÁXIMO DE UN 10% SOBRE EL VOLUMEN TOTAL EXCAVADO MEDIDO SOBRE TERRENO INALTERADO EN BASE A PERFILES DE TALUDES Y FONDO DE Balsa, INCLUSO TERRENOS DE CONSISTENCIA BLANDA. INCLUIDA LA EXCAVACIÓN SELECTIVA DE LOS MATERIALES PARA EL TERRAPLENADO (SEGÚN ESTUDIO GEOTÉCNICO), CON LA PREPARACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES RECOGIDAS POR EL ESTUDIO GEOTÉCNICO RECOGIDO EN EL ANEJO 6 DEL PROYECTO, LABRADO O RIPADO DEL FONDO DE EXCAVACIÓN, CON POSTERIOR HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN ENERGICA DEL TERRENO UNA VEZ ALCANZADA LA COTA DE FONDO, EN TODA LA ZONA DE ACTUACIÓN. INCLUSO RIPADO PREVIO SEGÚN CARACTERÍSTICAS INDICADAS, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, CABALLEO A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CÁNON Y/O TASAS), A DISTANCIA INFERIOR A 10 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A ZONAS DE UTILIZACIÓN CON SEPARACIÓN DE ELEMENTOS GRUESOS, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTICULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	2,14	0103	R05DE100	ud	DESAGÜE DE 100 MM DE DIÁMETRO INTERIOR, SOBRE TUBERÍA DE PRESIÓN DE CUALQUIER DIÁMETRO, COMPRENDIENDO VÁLVULA DE COMPUERTA CON CIERRE ELÁSTICO DE 100 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, 16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL PROVISTA DE VOLANTE Y BRIDAS, CON CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN NODULAR REVESTIDA DE NEOPRENO Y HUSILLO DE ACERO INOXIDABLE. INCLUIDO EL EJE DE EXTENSIÓN DE TIPO TELESCÓPICO Y PROLONGADOR DE ACERO TODO EN GALVANIZADO HASTA UNA ALTURA DE 3 METROS, CON TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA COMPLETA MANIOBRA DE LA VÁLVULA ENTERRADA. SE INCLUYE ADEMÁS PIEZAS ESPECIALES EN CALDERERÍA (TÉS, CODOS, BRIDAS, ETC) Y ACCESORIOS DE DN-100 PN-16, PARA LA CONEXIÓN CON TUBERÍA DE PVC DN 110 PN6, A LOS DESAGÜES EXISTENTES O A ARQUETA DE ACHUIQUE. INCLUIDO TAMBIÉN LOS ANCLAJES, CONTRARRESTOS, OBRAS DE TIERRA Y FÁBRICA COMPLEMENTARIAS, COLOCACIÓN Y PRUEBA DE TODA LA UNIDAD.	TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	343,39
						0104	R05TM111	Ud	CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DE 150 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 10/16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL. CON UNA SOLA BRIDA DIN CENTRAL DE IGUAL TAMAÑO Y CARACTERÍSTICAS A LA DE LOS EXTREMOS, PARA EL ALOJAMIENTO DE LA JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE SECCIÓN PIRAMIDAL Y DE GOMA EPDM SIENDO EL MONTAJE SIEMPRE CON TORNILLOS CINCADOS CON CALIDAD 8,8 PASANTES ENTRE AMBAS CARAS DEL CARRETE A TRAVÉS DE LA BRIDA CENTRAL. PROVISTO DE LA PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES EN JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.	176,70	
0101	R04AR030	m³	MEZCLA, EXTENDIDO, COMPACTADO Y PERFILADO DE RASANTES, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES, EN CUERPO DE PRESA, CON TERRENOS SELECCIONADOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN QUE CUMPLAN LAS CONDICIONES QUE ESTABLECE EL PG-3 PARA SUELOS SELECCIONADOS O TOLERABLES, CON LA SEPARACIÓN SELECTIVA DE MATERIALES DE CALIDAD Y DESMENUZADO PREVIO, INCLUSO USO DE RODILLO PATA DE CABRA, Y COMPACTACIÓN POR CAPAS DE 25 CM, HASTA ALCANZAR EL 98 % PM. INCLUIDOS LOS TRABAJOS PREVIOS A LA PRIMERA CAPA, QUE CONSISTIRÁN EN LA COMPACTACIÓN DEL TERRENO, REALIZANDO PARA ELLO UN TRATAMIENTO DE LA BASE MEDIANTE LABRADO O RIPADO DEL TERRENO Y POSTERIOR HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN ENERGICA. INCLUIDO EL TRANSPORTE EN OBRA A 3 KM DE DISTANCIA Y RIEGO CON AGUA (INCLUIDO EL SUMINISTRO), COMPACTACIÓN ENERGICA DEL TERRENO DE BASE PREVIAMENTE AL EXTENDIDO DE MATERIAL. MEDIDA EN SU PERFIL FINAL COMPACTADO.	UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	1,23	0105	R05TM111-1	Ud	CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 10/16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL. CON UNA SOLA BRIDA DIN CENTRAL DE IGUAL TAMAÑO Y CARACTERÍSTICAS A LA DE LOS EXTREMOS, PARA EL ALOJAMIENTO DE LA JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE SECCIÓN PIRAMIDAL Y DE GOMA EPDM SIENDO EL MONTAJE SIEMPRE CON TORNILLOS CINCADOS CON CALIDAD 8,8 PASANTES ENTRE AMBAS CARAS DEL CARRETE A TRAVÉS DE LA BRIDA CENTRAL. PROVISTO DE LA PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES EN JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	268,66
						0106	R05VC123	Ud	VÁLVULA DE COMPUERTA CON CIERRE ELÁSTICO DE 150 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL PROVISTA DE VOLANTE Y BRIDAS CON CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN NODULAR, COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR REVESTIDA DE NEOPRENO Y HUSILLO DE ACERO INOXIDABLE. INCLUIDO EL EJE DE EXTENSIÓN DE TIPO TELESCÓPICO Y PROLONGADOR DE ACERO TODO EN GALVANIZADO HASTA UNA ALTURA DE 3 METROS, CON TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA COMPLETA MANIOBRA DE LA VÁLVULA ENTERRADA, CON PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. UNIDAD TOTALMENTE MONTADA EJECUTADA Y PROBADA.	DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	205,54
0102	R04EM010	m	CERRAMIENTO DE VALLA GALVANIZADA DE 2,00 M DE ALTURA CON POSTES METÁLICOS CADA 3,00 M Y POSTE PRINCIPAL CADA 30 M, INCLUSO CIMIENTOS DE HORMIGÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE PUERTA Y PIEZAS ESPECIALES, INCLUIDA LA PARTE PROPORCIONAL DE VIGA RIOSTRA EN TODO EL PERIMETRO PARA SUJECCIÓN DE MALLA, QUEDANDO TOTALMENTE COSIDA AL TERRENO (EXCAVACIÓN, RETIRADA DE TIERRAS, ENCOFRADOS, FERRALLA Y HORMIGÓN. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	DIECISEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	16,66					DOSCIENTOS CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0107	R05VC124	Ud	VÁLVULA DE COMPUERTA CON CIERRE ELÁSTICO DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL PROVISTA DE VOLANTE Y BRIDAS CON CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN NODULAR, COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR REVESTIDA DE NEOPRENO Y HUSILLO DE ACERO INOXIDABLE. INCLUIDO EL EJE DE EXTENSIÓN DE TIPO TELESCÓPICO Y PROLONGADOR DE ACERO TODO EN GALVANIZADO HASTA UNA ALTURA DE 3 METROS, CON TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA COMPLETA MANIOBRA DE LA VÁLVULA ENTERRADA, CON PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. UNIDAD TOTALMENTE MONTADA EJECUTADA Y PROBADA.	CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	442,70	0111	R07EM020	Kg	ACERO S275 JR PARA ESTRUCTURAS Y REFUERZOS EN PERFILES LAMINADOS O PLANCHAS, INCLUSO TRATAMIENTO ANTICORROSIVO MEDIANTE CHORREADO ABRASIVO. CON UNA CAPA DE IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE Y DOS DE ESMALTE SINTÉTICO, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE RADIOGRAFÍAS DE LAS SOLDADURAS, COLOCADO EN OBRA.	DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	2,08
						0112	R07EN020	m²	ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA PARA DEJAR A BUENA VISTA, INCLUSO BERENJENOS, ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS		21,75
0108	R05VR2300	ud	VÁLVULA DE RETENCIÓN DN-200 Y PN-16. CON CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL GGG-40, TIPO CLASAR O SIMILAR, MONOBLOC CON DISCOS CONCÉNTRICOS PERFILADOS Y ARRIOSTRADOS. CON OBTURADOR MÓVIL DE ELASTÓMERO DE POLIURETANO Y EN SENTIDO LONGITUDINAL, CONSTRUIDO IGUALMENTE DE ANILLOS CONCÉNTRICOS PERFILADOS, CON RESORTE DE APERTURA Y JUNTA DE TAPA Y CUERPO DE NITRILLO. INCLUYE PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, TORNILLERÍA, CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. UNIDAD TOTALMENTE MONTADA EJECUTADA Y PROBADA EN OBRA.	MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	1.357,31	0113	R07EN050	m²	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO PARA DEJAR HORMIGÓN OCULTO, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS.	VEINTIUN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	13,25
						0114	R07HA25XC2	m³	HORMIGÓN HA-25/B/20/XC2, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5 R, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS, VIBRADO Y CURADO	TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	91,86
0109	R07AT040B	m	PASO BAJO CARRETERA O FERROCARRIL MEDIANTE HINCA TIPO ESCUDO ABIERTO PARA PASO DE TUBERÍAS, EJECUTADO EN ROCA CON RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE $\geq 175$ KG/CM² MEDIANTE TUBERÍA DE ACERO DE 406X6,4 MM, A UNA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE 1,5 METROS DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA A LA SUPERFICIE DE LA CARRETERA O FERROCARRIL Y DE 0,75 M DE CUNETAS, RESPETANDO UNA DISTANCIA MÍNIMA DESDE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN (POZO DE ATAQUE Y POZO DE SALIDA) HASTA LA CARRETERA DE 8 M. EL PRECIO UNITARIO INCLUYE EL DESPLAZAMIENTO DEL EQUIPO A LA OBRA, TUBERÍA, PERFORACIÓN, SOLDADURA CON TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS, PRUEBA DE ESTANQUEIDAD, MOVIMIENTOS DE TIERRAS PARA LA EJECUCIÓN DEL FOSO DE ATAQUE Y FOSO DE SALIDA, HORMIGONES Y FERRALLAS, RETIRADA DEL MATERIAL EXTRAÍDO Y ACHIQUE DE AGUA SI FUERA NECESARIO, ESTABILIZACIÓN DE LOS TERRENOS, AYUDA TOPOGRÁFICA PARA FIJAR ORIENTACIONES Y SISTEMA DE VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE EJECUTADA Y PROBADA.	SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	718,39	0115	R07HA35XC2XA3	m³	HORMIGÓN HA-35/B/20/XC2+XA3, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5 SR, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS, VIBRADO Y CURADO	NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	97,29
						0116	R07HM20X0	m³	HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO	NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	77,85
						0117	R07HO020A	m³	HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO	SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	94,03
0110	R07EM001	Kg	ACERO DE DUREZA NATURAL, EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B-500 S PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, MUROS Y ESPERAS DE ESTRUCTURA, INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, ETC. COLOCADO Y MONTADO EN OBRA Y AYUDAS PARA SU HORMIGONADO POSTERIOR, SOLAPES, ETC. SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO NOMINAL TEÓRICO DE PROYECTO.	UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS	1,11	0118	R07HO035	m³	HORMIGÓN HA-35/B/15-20/IIA+OC, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5/SR, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO, CURADO Y SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS.	NOVENTA Y CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS	122,36
										CIENTO VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

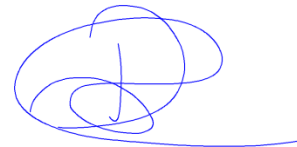
Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0119	R07MP510	Ud	ARQUETA PREFABRICADA FORMADA POR ANILLOS DE HORMIGÓN EN MASA MACHIHEMBROS DE Ø100 CM CERRADA CON TAPA DE CHAPA LAGRIMADA DE 3/5 MM PINTADA GALVANIZADA EN CALIENTE, DE 250 MICROM DE ESPESOR Y PROVISTA DE VARRILLA PASANTE Y CANDADO. INCLUSO RELLENO CON MATERIAL GRANULAR HASTA ARQUETA Y COMPACTADO POSTERIOR DEL TRASDÓS DE LA ARQUETA.	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	175,94	0127	TRAMEX	m²	CELOSÍA METÁLICA "TRAMEX", FORMADA POR MALLA DE ACERO 30X30 MM. Y PLETINA 40.3, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, VSOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS, ESTRUCTURA AUXILIAR DE APOYO Y ANCLAJE.	CINCUENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	51,99
0120	R07PC040	m	PASO BAJO CAMINO CON TUBERÍA DE HORMIGÓN CON ENCHUFE DE CAMPANA Y JUNTA DE GOMA DE 400 MM. ZANJA DE ANCHURA EN LA BASE 1,0 METROS, PROFUNDIDAD VARIABLE, TALUDES 1/5 EN PAREDES, CAMA DE ARENA DE 15 CM DE ESPESOR, RELLENO CON MATERIAL GRANULAR Y FINALIZANDO CON 10 CENTIMETROS DE ZAHORRAS COMPACTADAS. INCLUSO ENTIBACIONES Y AGOTAMIENTOS. COMPLETAMENTE EJECUTADA.	CIENTO SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	106,87	0128	TT03	ud	PERSONALIZACION DEL PROGRAMA Y LAS PANTALLAS A CARGO DE UN ESPECIALISTA INFORMÁTICO. ENTRADA DE DATOS DE TODOS LOS HIDRANTES Y SECTORES DE RIEGO, ADEMÁS DE LA CONFIGURACION DEL ENTORNO GRÁFICO EN PLANOS GIS POR SECTORES DE RIEGO. SINOPTICOS ESTACIONES DE BOMBEO Y BALSAS. TRABAJOS DE INTEROPERABILIDAD ENTRE BASES DE DATOS (SQL-SERVER) DESDE SCADA-HMI DEL AUTOMATA DE BOMBEO Y EL SOFTWARE EN CENTRO DE CONTROL, PARA VISUALIZACION DE SEÑALES DIGITALES Y ANALÓGICAS DE LA ESTACION DE BOMBEO. VOLCADO Y ALMACENAMIENTO DE DATOS DE TODO EL SISTEMA.	MIL DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	1.221,15
0121	REIGOSUL	Hr	RIEGO DE SUELO CON CISTERNA	CUARENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	49,78	0129	TT08	ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN ENLACE RADIO (EAR) 433 MHZ A 12V QUE PERMITE MEDIANTE PROTOCOLO MOBBUS LA COMUNICACIÓN HASTA 60 MÓDULOS AGRÍCOLA RADIO. ALIMENTACIÓN A 12 VDC. INCLUYE PLACA SOLAR DE 75W CON SOPORTE METÁLICO, BATERÍA DE 120 AH Y REGULADOR. INCLUYE TAMBIÉN RADIOMÓDEM UHF DE 1W 446 MHZ PARA COMUNICACIÓN CON PC CON ANTENA DIRECTIVA 5 ELEMENTOS. INCLUYE MÁTILES TIPO FAROLA O TORRETA 8 METROS DE ALTURA CON CIMENTACIÓN EN TERRENO.	CUATRO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	4.582,38
0122	REST	m²	RESTAURACIÓN SUELO LABOR	CERO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	0,32						
0123	SSCARD		PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN FASE DE PROYECTO PARA LA APLICACIÓN EN FASE DE OBRAS DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES POR NORMATIVA	NUEVE MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	9.280,93						
0124	TEL_INTRUSO	u	SENSOR DE LÁMINA DE PUERTA 2 HILOS Y TENSIÓN MÁXIMA DE CONMUTACIÓN DE 30VCC, CON HOLGURA PARA ACTIVACIÓN MINIMIZANDO AJUSTES EN PUERTA O EFECTO DEL VIENTO.  MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA, CABLEADA Y PROBADA.	VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	26,41	0130	VA001	Ud	ELEMENTO DE SEGURIDAD EN LA Balsa, FORMADO POR CABLE DE NYLON DE 12 MM. DE DIÁMETRO CON FLOTADOR Y SUJETO A POSTE ANCLADO EN CORONACION DE Balsa, INCLUSO SUMINISTRO, COLOCACION Y SUJECIONES.	DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	265,56
0125	TEX005	m²	REFINO Y PERFILADO DE TALUDES INTERIORES Y EXTERIORES DE TERRAPLÉN SEGÚN PLANOS, INCLUSO CON LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS MANUALES SI SON PRECISOS, ASEGURANDO LA ELIMINACIÓN TOTAL DE ELEMENTOS GRUESOS VISTOS EN SUPERFICIE CON UN TAMAÑO MAYOR A 2 CM O DE FORMA ANGULOSA. EN EL CASO DE NO PODER REALIZAR ESTA ELIMINACIÓN SE INCLUYE ADEMÁS LA EXTENSIÓN, COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE UNA CAPA DE 15 CM DE MATERIAL FINO SELECCIONADO Y CRIBADO OBTENIDO DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LOS TALUDES Y ACOPIADO DURANTE SU EJECUCIÓN PREVIA PARA TAL FIN. MEDIDA LA SUPERFICIE FINALIZADA Y EJECUTADA FINAL.	CERO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	0,32	0131	VHID3	Ud	HIDRANTE COMPUESTO POR VÁLVULA HIDRÁULICA DE 3" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, SERIE 470 O SIMILAR, CON PILOTO LIMITADOR DE CAUDAL DE PALETA DE 3 VÍAS, SOLENOIDE LATCH DE 2 HILOS, VÁLVULA MANUAL DE 3 VÍAS, VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO, VENTOSA 2", FILTRO EN LÍNEA DE 3", INCLUSO CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN. TODO ELLO PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 16 ATM. COMPLETAMENTE COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	NOVECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	991,74
0126	TRAF-50	UD.	UD. TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 2500 KVA, SERVICIO INTERIOR, AISLAMIENTO SECO, RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN 25 KV / 400 V, +2,5+5%,+10% CONEXIÓN DYN11, PANTALLA ELECTROESTÁTICA, CENTRALITA DE TEMPERATURAS Y RELE FOTOVOLTAICO INCLUIDOS MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS, INSTALADO, MONTADO Y TRASLADADO.	TRES MIL QUINIENTOS SESENTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS	3.560,06	0132	ZZ015	m2	M2 DE REPOSICIÓN DE CAMINO O VÍA DE SERVICIO A SU ESTADO INICIAL, INCLUYENDO PERFILADO PLANO DE FUNDACIÓN, EJECUCIÓN SEGÚN SECCIÓN TIPO ZANJA, SUSTITUYENDO EL RELLENO ORDINARIO POR RELLENO SELECCIONADO COMPACTADO AL 95% DEL PM, GEOTEXTIL Y FINALIZANDO CON 20 CM DE ZAHORRA NATURAL COMPACTADA AL 98% P.M., CONSTRUCCIÓN DE FIRME Y LIMPIEZA Y REFINO DE CUNETAS HASTA SU ESTADO INICIAL Y PEDRAPLÉN EN CASO DE SER NECESARIO. TOTALMENTE TERMINADO Y PROBADO.	TRECE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	13,57



**CUADRO DE PRECIOS 1**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0133	ZZ016	M3	APORTE, EXTENDIDO Y COLOCADO DE CANTOS RODADOS SELECCIONADOS DE PRETAMOS DE 30 A 60 CM, A UNA DISTANCIA <10 KM. COLOCADOS CON RESTROEXCAVADORACON PINZA PARA ESCOLLERA.	SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	69,85						
0134	ZZ024V-110	Ud	UD. BOMBA VERTICAL DE CAÑA DE CARCASA SIMPLE, PARA UN CAUDAL DE 23 L/S Y 50 M.C.A., RENDIMIENTO A 1481 RPM DEL 79,2% O SUPERIOR, Y CAUDAL MÍNIMO DE 11,11 L/S A 57 MCA O INFERIOR, EJE DE ACERO AL CARBONO, IMPULSOR DE BRONCE, MOTOR ELÉCTRICO EN HIERRO FUNDIDO A 1500 RPM, POTENCIA DE 18,5 KW Y TENSIÓN DE 400 V/50 HZ PREPARADO PARA VARIADOR DE FRECUENCIA, PROTECCIÓN IP55, RESIST. CALDEO, 3 SONDAS PT 100 EN DEVANADOS, 2 SONDAS PT 100 EN COJINETES Y REFRIGERACIÓN INTERNA MEDIANTE IMPULSOR INTERNO. INCLUSO DESCARGA Y MONTAJE. COMPLETAMENTE INSTALADA, CONEXIONADA ,CONOS DE AMPLIACIÓN Y REDUCCIÓN, INCLUSO PRUEBAS PRESENCIALES EN FÁBRICA, PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA UNA VEZ COLOCADA.	SIETE MIL CUATROCIENTOS SESENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	7.460,27						
0135	d7301011	ml	TUBERÍA DE P.V.C CON JUNTA ELÁSTICA, DIÁMETRO EXTERIOR 110 MM Y 10 ATMÓSFERAS DE PRESIÓN, INCLUSO P.P. PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.	TRECE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	13,86						
0136	d8510010	m3	SUBBASE A BASE DE EXTENDIDO Y COMPACTADO DE ZAHORRA NATURAL COMPACTADA AL 98% DEL P.M. EN CAPA DE 10 CM DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES Y SOBRE CORONACION DE BALSAS O FIRMES. INCLUIDA LA HUMECTACIÓN.	ONCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	11,07						

Zaragoza, julio de 2024



D. Daniel Cameo Moreno

Colegiado Nº 1059 del Colegio Oficial de Ingenieros

Agrónomos de Aragón, Navarra y País Vasco

**CUADRO DE PRECIOS N° 2**

CUADRO DE PRECIOS 2

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0001	ACEQUIA2	Ud	CRUCE Y REPOSICIÓN DE ACEQUIA CHE EXISTENTE O EQUIVALENTE MEDIANTE PASO INFERIOR SIN ALTERAR EL CAJERO ACTUAL, COLOCACIÓN DE CAMISA DE HORMIGÓN DE DIÁMETRO SUPERIOR AL DE LA TUBERÍA, SUJECCIÓN DEL CAJERO Y RELLENO DE HM-20 HASTA LA BASE DEL CAJERO. O CRUCE MEDIANTE CORTE DE CAJERO ACTUAL, COLOCACIÓN DE CAMISA DE HORMIGÓN DE DIÁMETRO SUPERIOR AL DE LA TUBERÍA Y HM-20 HASTA LA BASE Y REPOSICIÓN DEL CAJERO, DEBIDAMENTE SELLADO. INLCUIDO TODOS LOS COSTES DE GESTIÓN DE RESIDUOS, EXCAVACIONES, CARGAS Y TRANSPORTES NECESARIOS.COM- PLETAMENET EJECUTADO		0006	BAL_SALV	UD.	BANDAS DE BALIZAMIENTO NEOPRENO EN "X" CON UNAS DIMEN- SIONES DE 8 CM DE ANCHURA Y 30 CM DE LONGITUD MÍNIMA PA- RA CADA BRAZO, DISPUESTAS "AL TRESBOLILLO" DE MANERA QUE LA SEPARACIÓN EFECTIVA ENTRE BANDAS CONSECUTIVAS SEA COMO MÁXIMO DE 10 M. Y DISPOSICIÓN DE PROTECCIÓN AISLANTE DE LA SERIE 56 KV, TIPO RETRÁCTIL EN LOS DOS PRI- MEROS METROS DE CONDUCTOR A CADA LADO DE LAS CRUCE- TAS, TOTALMENTE INSTALADAS.	
				Mano de obra.....					4,80
				Maquinaria.....					5,50
				Resto de obra y materiales.....					
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10,30</b>
0002	AFBPEADC2	m	ANCLAJES DE FONDO A BASE DE FUELLES CONFORMADOS CON LÁMINA DE PEAD DE 2 MM DE ESPESOR Y SECCIÓN CON PERIME- TRO 1,45 M. DE PESO NO INFERIOR A 185 KG/ML. RELLENOS CON ÁRIDO NATURAL LAVADO 6/12 MM. TOTALMENTE COLOCADO. IN- CLUIDA LA INSTALACIÓN SOBRE LAMINA DE PEAD DE FONDO DE Balsa Y MEDIOS AUXILIARES.		0007	BT-AC-CANL050	m	M.L. DE TUBO CORRUGADO DE PVC DE 50 MM DE DIÁMETRO NO- MINAL, RESISTENCIA DE COMPRESIÓN 750N. TOTALMENTE INS- TALADO Y COLOCADO; MEDIDA DE LA UNIDAD TERMINADA Y EJE- CUTADA.	
				Mano de obra.....					1,15
				Maquinaria.....					2,20
				Resto de obra y materiales.....					
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,35</b>
0003	ANCLAJECOR2	m	ANCLAJE DE CORONACIÓN EN BALSAS, MEDIANTE LA INSTALA- CIÓN DE LÍNEA DE BORDILLO TIPO T-2, DE PIEZAS PREFABRICA- DAS DE HORMIGÓN RECTAS Y CURVAS, COLOCADAS CON MOR- TERO DE CEMENTO 1:4 ELABORADO EN LA OBRA CON HORMIGO- NERA DE 165 L. INCLUIDO TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA EN CORONACIÓN DE Balsa, EXCAVACIÓN, LA BASE DE HORMIGÓN HM-20 Y TODAS LAS FAENAS PERTINENTES.TOTALMENTE COLO- CADO.		0008	BT-AC-CANL063	m	M.L. DE TUBO CORRUGADO DE PVC DE 63 MM DE DIÁMETRO NO- MINAL, RESISTENCIA DE COMPRESIÓN 750N. TOTALMENTE INS- TALADO Y COLOCADO; MEDIDA DE LA UNIDAD TERMINADA Y EJE- CUTADA.	
				Mano de obra.....					1,15
				Maquinaria.....					2,28
				Resto de obra y materiales.....					
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,43</b>
0004	ARM-H3	UD.	UD. SUMINSTRO Y MONTAJE DE ARMADO HORIZONTAL TIPO H3 EN ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE PARA APOYOS METÁLI- COS, TOTALMENTE INSTALADA Y COLOCADA, INCLUYENDO ME- DIOS AUXILIARES DE MONTAJE Y ELEVACIÓN Y PEQUEÑO MATE- RIAL.		0009	BT-AC-CANL110	m	M.L. DE TUBO CORRUGADO DE PVC DE 110 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA DE COMPRESIÓN 750N. TOTALMENTE INSTALADO Y COLOCADO; MEDIDA DE LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.	
				Mano de obra.....					1,15
				Maquinaria.....					3,74
				Resto de obra y materiales.....					
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,89</b>
0005	A_SEGUR	Ud	MATERIAL DE SEGURIDAD MT, FORMADO POR:  UN PAR DE GUANTES AISLANTE PARA MANIOBRA Y PROTECCIÓN DE MT, UNA BANQUETA AISLANTE, CUATRO PLACAS DE PELIGRO DE MUERTE Y UNA PLACA REGLAMENTARIA DE PRIMEROS AUXI- LIOS.		0010	BT-CCABLE085	m	M.L. REALIZACIÓN DE ZANJA EN TIERRA CON LECHO DE ARENA PARA CABLES DE BT DE 0,85 MTS DE ANCHURA Y 0,75 MTS DE PROFUNDIDAD, INCLUYENDO ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVI- MENTO EXISTENTE, EXCAVACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS, CA- PA DE ARENA FINA DE 20 CM, RELLENO DE ZANJAS CON ZAHO- RRRAS MEDIANTE TONGADAS DE 50 CM, PLACA DE PE DE PRO- TECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN, ASÍ COMO MEDIOS MECÁNICOS, RETI- RADA DE TIERRAS A VERTEDERO, MANO DE OBRA ESPECIALIZA- DA Y PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR NECESARIO ( , MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.	
				Mano de obra.....					16,01
				Maquinaria.....					8,56
				Resto de obra y materiales.....					9,96
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>34,53</b>
				Mano de obra.....					4,60
				Maquinaria.....					8,30
				Resto de obra y materiales.....					
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12,90</b>



CUADRO DE PRECIOS 2

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0012	BT-U001.5X2-0	m	CABLE UNIPOLAR RZ1-K 0,6/1KV 2X1.5; TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.		0017	BT0015		ARMARIO BOMBA 15 KW AC/DC CON VARIADOR FV. INCLUYE: - ENVOLVENTE COMBINABLE METÁLICA DE 1780X529X2000 MM, ACORDE A LA NORMA IEC 62208, CON IP 55, IK10, ESTRUCTURA REALIZADA EN ACERDO GALVANIZADO, PUERTA DE 2 HOJAS EN ACERO PLEGADO Y SOLDADO, APERTURA 120°, CON ZÓCALO LATERAL, FRONTAL Y TRASERO DE 100 MM DE ELEVACIÓN, INCLUSO PLACA DE MONTAJE, ILUMINACIÓN INTERIOR POR MEDIO DE LÁMPARA DE NEÓN PLANA Y COMPACTA DE 11W, INTERRUPTOR DE PUERTA, REJILLA CON FILTRO, ELEVACIÓN DE TECHO PARA AIREACIÓN, PLACA DE VENTILACIÓN PARA TECHO CON 3 VENTILADORES DE 170M3/H C/U, 220V, MANETA CON INSERTO DE FORMA Y TERMOSTATO.	
			Mano de obra.....	0,85				- SECCIONADOR AC	
			Resto de obra y materiales.....	1,37				- FUSIBLES AC	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,22</b>				- SECCIONADOR DC	
0013	BT-U002.5X2-0	m	CABLE UNIPOLAR RZ1-K 0,6/1KV 2X1.5; TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.					- FUSIBLES DC	
			Mano de obra.....	0,85				- PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIONES	
			Resto de obra y materiales.....	1,43				- VIGILANTE DE AISLAMIENTO	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,28</b>				- KIT DE DIODO DE PROTECCIÓN TIRISTOR- DIODO. DIODOS DE BLOQUEO PARA BUS CONTINUA VARIADOR	
0014	BT-U002.5X4-0	m	M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLE UNIPOLAR RZ1 0,6/1 KV DE 4X2.5 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL EN COBRE, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE INSTALADO.					- FUSIONAMIENTO EN INS. FLOTANTE	
			Mano de obra.....	0,63				- INSTALACIÓN PARA CARGA SUAVE DE CONDENSADORES PREVIA A ALIMENTACIÓN POR BUS CONTINUA	
			Resto de obra y materiales.....	2,82				- SOPORTE PARA EMBARRADOS, INCLUYE PANTALLA DE METACRILATO.	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,45</b>				- PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR Y ACCESORIOS.	
0015	BT-U004X2-0	m	CABLE UNIPOLAR RZ1-K 0,6/1KV 2X1.5; TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.					- VARIADOR DE FRECUENCIA FOTOVOLTAICO 15 KW, TIPO CD750SP O SIMILAR, TENSIÓN EN PUENTE RECTIFICADOR 400 VCC, TENSIÓN EN BUS CONTINUA MÁXIMIMA 1000 VCC Y MÍNIMA 540 VCC, 150% DURANTE 60SEG, TEMPERATURA AMBIENTE 50°C, DE DIMENSIONES 780X529X1715 MM, EN ARMARIO IP55 PARA INMUNIDAD RFI. INCLUYE RADIADOR DE ALTA EFICIENCIA, INSTALACIÓN COMPLETA PARA CARGA SUAVE DE CONDENSADORES PREVIA A ALIMENTACIÓN POR BUS CONTINUA. FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE 24VCC-100MA DISPONIBLE PARA EL USUARIO PROTEGIDA CONTRA CORTOCIRCUITOS. PUERTO DE COMUNICACIONES SERIE, PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES, SOBRECORRIENTE, SOBRECARGA EN LOS IGBTs, TEMPERATURA, INDUCTANCIA DE LÍNEA, FILTRO EMC, THDI BOBINAS Y FILTRO DV/DT EN SALIDA.	
			Mano de obra.....	0,85				-INCLUSO PULSADORES, SECCIONADORES EXTERIORES, SELECTOR DE TRES POSICIONES, POTENCIÓMETROS, PARA MANEJO DE BOMBAS Y LEDS SEÑALIZACIÓN EN PUERTA.	
			Resto de obra y materiales.....	1,57				- INCLUYE CABLEADO INTERIOR Y MATERIAL PARA CANALIZACIÓN Y CONEXIÓN DEL MISMO.	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,42</b>				- PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR Y ACCESORIOS.	
0016	BT-U016X4-0	m	M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLE UNIPOLAR RZ1 0,6/1 KV DE 4X2.5 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL EN COBRE, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE INSTALADO.					INCLUSO TRANSPORTE. TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.	
			Mano de obra.....	0,63				Mano de obra.....	80,08
			Resto de obra y materiales.....	11,55				Maquinaria.....	60,00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,18</b>				Resto de obra y materiales.....	4.124,20
								<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.264,28</b>
					0018	BT002-1	Pa	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA REDACCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS DE BT NECESARIOS PARA LOS CONDICIONANTES ESPECIFICADOS POR LA COMPAÑÍA Y QUE PUDIERAN SER EXIGIDOS POR LOS DIFERENTES ORGANISMOS, COPIAS DOCUMENTALES, VISADOS, BOLETINES, INCLUIDOS TODO TIPO DE TRÁMITES Y TASAS.	
								Resto de obra y materiales.....	1.000,00
								<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.000,00</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0019	BT037A	Ud	UD SUMINISTRO Y MONTAJE DE ILUMINACIÓN DE ESTACIÓN DE BOMBEO QUE INCLUYE:  - 4 LUMINARIAS (INCLUIDA LAMPARA Y LUMINARIA) PARA INTERIOR, ESTANCA CON PROTECCIÓN IP65 O SUPERIOR, LUZ BLANCA, 6500 LM, 46,6 W Y LONGITUD DE 1600 MM. INCLUIDOS LOS ELEMENTOS DE ANCLAJE A ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y PERFILES METÁLICOS, FALSOS TECHOS,.... ADEMÁS DE PEQUEÑO MATERIAL DE CONEXIÓN, Y ANCLAJE.  - 2 LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO PARA EXTERIOR (LAMPARA Y LUMINARIA INCLUIDAS) TIPO FOCO, ESTANCO CON PROTECCIÓN IP65 O SUPERIOR, LUZ BLANCA, 15000 LM, 104 W CON SOPORTE METÁLICO INOXIDABLE PARA COLOCACIÓN EN FACHADAS DE HORMIGÓN U OTROS MATERIALES SIMILARES, INCLUYENDO LOS SISTEMAS DE ANCLAJE TORNILLERÍA, ALBAÑILERÍA ASOCIADA, Y PEQUEÑO MATERIAL DE CONEXIÓN ENTRE ELEMENTOS.  - 2 LUMINARIAS DE EMERGENCIA CON EQUIPO DE 8 W, CON CARCASA DE POLIESTER, IP54, INCLUIDA LÁMPARA 8 W, MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS DE ELEVACIÓN Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.  TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO.		0021	BT042AMONO	Ud	UD. CONSTRUCCIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE CUADRO DE TOMAS DE CORRIENTE EN CAJA ESTANCA DE SUPERFICIE, MATERIAL PVC, PROTECCIÓN IP-66 DE 265X460X181 MM DE DIMENSIONES APROXIMADAS, CON CAPACIDAD PARA 24 MÓDULOS DE PROTECCIÓN, FRONTAL PRACTICABLE CON BISAGRAS INFERIORES Y TORNILLOS Y VENTANILLA ABATIBLE DE MAKROLÓN, COMPUESTA POR:  - 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO GENERAL DE IIX32 A. - 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL IIX40 A, 30 MA. - 2 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE IIX16 A. - 2 TOMAS DE CORRIENTE TIPO SCHUKO, 230 V, II+TX16 A, INCLINADA Y EMPOTRABLE.  INCLUIDO HERRAJE DE SUJECCIÓN EN ESTRUCTURA O PARED EXISTENTES Y PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO PARA UN CORRECTO MONTAJE, TOTALMENTE INSTALADO.	
									Mano de obra..... 57,37 Resto de obra y materiales..... 642,81 <b>TOTAL PARTIDA..... 700,18</b>
					0022	BT050	m	CABLE DE DATOS DE PARES DE 2X2X1.5 APANTALLADO RANGO DE TEMPERATURA -30° A 80° RECUBRIMIENTO DE PVC, CONDUCTORES DE COBRE DE ALAMBRE FINO, CONDUCTORES TRENZADOS EN PARES, PARES TRENZADOS, PANTALLA DE COBRE ESTANADOTRENZADO, CUBIERTA DE PVC RESISTENTE AL ACEITE, A LOS PRODUCTOS QUIMICOS Y NO PROPAGADORA DE LLAMA. TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO	
									Mano de obra..... 4,31 Resto de obra y materiales..... 1,52 <b>TOTAL PARTIDA..... 5,83</b>
0020	BT039-1A	u	UD. DE VENTILACIÓN, EXTRACCIÓN DE AIRE MONTADA, CONEXIONADA Y PROBADA, COMPUESTA POR: - 1 VENTILADOR: - CAUDAL 2600M3/H. - 900 RPM - NIVEL SONORO 57 DB - MARCO SOPORTE EN CHAPA DE ACERO. - SOPORTE MOTOR CON REJILLA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS, SEGÚN NORMAS DIN 24167 Y UNE 20-359-74. - HÉLICE EN POLIAMIDA 6 REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO. - CONJUNTO EQUILIBRADO DINÁMICAMENTE SEGÚN LA NORMA ISO 1940. - ACABADO ANTICORROSIÓN EN RESINA DE POLIESTER, POLIMERIZADA A 180°C., PREVIO DESENGRASE, FOSFATACIÓN Y PASIVADO. - CAJA DE CONEXIÓN INCLUIDA. - MOTORES ASÍNCRONOS, CON ROTOR DE JAULA DE ARDILLA. - TENSIÓN MOTOR 380-415 V 50 HZ . - POTENCIA CONSUMIDA 100W - AISLAMIENTO CLASE F Y PROTECCIÓN IP-65. - PROTECCIÓN TÉRMICA INCLUIDA PARA PROTEGER EL MOTOR CONTRA SOBRECALENTAMIENTOS PRODUCIDOS POR CUALQUIER ANOMALIA. - INTERRUPTORES PARA INSTALAR AL LADO DEL VENTILADOR, Y DE ESTA FORMA PODER CORTAR LA CORRIENTE ANTES DE MANIPULAR EL VENTILADOR. DE ACUERDO A LA NORMA IEC947-3. -PROTECCIÓN IP-65.		0023	BT051	m	CABLE DE DATOS DE PARES DE 1X2X1.5 APANTALLADO RANGO DE TEMPERATURA -30° A 80° RECUBRIMIENTO DE PVC, CONDUCTORES DE COBRE DE ALAMBRE FINO, CONDUCTORES TRENZADOS EN PARES, PARES TRENZADOS, PANTALLA DE COBRE ESTANADOTRENZADO, CUBIERTA DE PVC RESISTENTE AL ACEITE, A LOS PRODUCTOS QUIMICOS Y NO PROPAGADORA DE LLAMA. TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO	
									Mano de obra..... 4,31 Resto de obra y materiales..... 1,19 <b>TOTAL PARTIDA..... 5,50</b>
					0024	BT052	m	CABLE DE DATOS DE PARES DE 2X2X1.5 APANTALLADO RANGO DE TEMPERATURA -30° A 80° RECUBRIMIENTO DE PVC, CONDUCTORES DE COBRE DE ALAMBRE FINO, CONDUCTORES TRENZADOS EN PARES, PARES TRENZADOS, PANTALLA DE COBRE ESTANADOTRENZADO, CUBIERTA DE PVC RESISTENTE AL ACEITE, A LOS PRODUCTOS QUIMICOS Y NO PROPAGADORA DE LLAMA. TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.	
									Mano de obra..... 4,31 Resto de obra y materiales..... 1,33 <b>TOTAL PARTIDA..... 5,64</b>
					0025	BT053	m	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLE UTP CATEGORÍA 6 PARA TRANSMISIÓN DE DATOS PARA RED ETHERNET Y MODBUS RTU. TOTALMENTE MONTADO E INSTALADO.	
									Mano de obra..... 4,31 Resto de obra y materiales..... 1,16 <b>TOTAL PARTIDA..... 5,47</b>
									Mano de obra..... 573,70 Resto de obra y materiales..... 1.112,35 <b>TOTAL PARTIDA..... 1.686,05</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0026	BT056	m	M.L. REALIZACIÓN DE ZANJA EN TIERRA CON LECHO DE ARENA PARA CABLES DE BT DE 0,6 MTS DE ANCHURA Y 0,9 MTS DE PROFUNDIDAD, INCLUYENDO ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE, EXCAVACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS, CAPA DE ARENA FINA DE 30 CM, RELLENO DE ZANJAS CON ZAHORRAS MEDIANTE TONGADAS DE 30 CM, MALLA DE SEÑALIZACIÓN (2 MTS), PLACA DE PVC DE SEÑALIZACIÓN (2 MTS), ASÍ COMO MEDIOS MECANICOS, RETIRADA DE TIERRAS A VERTEDERO, MANO DE OBRA ESPECIALIZADA Y PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR NECESARIO, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.		0032	BT070	m	CONDUCTOR DE COBRE UNE H07V-K 1X16MM2 PARA INTERCONEXIÓN DE EQUIPOS A TIERRA, INCLUYE PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE MONTADO E CONECTADO.	
									Mano de obra..... 1,06
									Resto de obra y materiales..... 2,26
									<b>TOTAL PARTIDA..... 3,32</b>
			Mano de obra..... 1,19		0033	BT071	Ud	UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARRA EQUIPOTENCIAL DE PUESTA A TIERRA, INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.	
			Maquinaria..... 1,78						Mano de obra..... 1,06
			Resto de obra y materiales..... 3,24						Resto de obra y materiales..... 16,51
			<b>TOTAL PARTIDA..... 6,21</b>						<b>TOTAL PARTIDA..... 17,57</b>
0027	BT058-1	m	BANDEJA DE PVC CON TAPA DE PVC, CON DIMENSIONES 150X60MM. INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL, APOYOS MEDIANTE PERFILES METÁLICOS Y ANCLAJES A PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES, TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO.		0034	BT072	Ud	UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONEXIÓN A TIERRA DE ESTRUCTURA METÁLICA, COMPUESTA POR:	
									- 1 UD. SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN TE CABLE-CABLE.
									- 1 UD. PLACA DE ACERO SOLDADA A BANCADA EQUIPO.
									- 1 UD. TORNILLO, TUERCAS Y ARANDELAS M20.
									- 1 UD. TERMINAL EN COBRE A PRESIÓN PARA CABLE DE 35 MM2.
									- 3 M.L. CABLE DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL.
									- 1,5 M.L. TUBO DE PVC ENCHUFABLE M25, INCLUIDA P.P. DE MANGUITOS DE UNIÓN, BOQUILLAS EN SUS EXTREMOS, CURVAS Y ELEMENTOS DE SUJECCIÓN A VIGA, PARED O BANCADA.
			Mano de obra..... 1,06						Mano de obra..... 1,06
			Resto de obra y materiales..... 15,41						Resto de obra y materiales..... 49,47
			<b>TOTAL PARTIDA..... 16,47</b>						<b>TOTAL PARTIDA..... 50,53</b>
0028	BT065	m	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL POR CONDUCCIÓN DE PUESTA A TIERRA ENTERRADA, INCLUYE PEQUEÑO MATERIAL, EXCAVACIÓN, INSTALACIÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICA		0035	BT073	m	M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTOR DESNUDO DE COBRE DE 1X35 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL EN COBRE, INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL Y ACCESORIOS, TOTALMENTE INSTALADO.	
									Mano de obra..... 1,06
									Resto de obra y materiales..... 1,76
									<b>TOTAL PARTIDA..... 2,82</b>
			Mano de obra..... 1,06		0036	C-10-2000	UD.	UD. SUMINISTRO Y MONTAJE APOYO METÁLICO C-10-2000, GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, CONSTRUIDO CON ACERO A43 Y A52 DE CELOSÍA DE ACUERDO CON LA RECOMENDACIÓN UNESA RU 6704 A, DE 10 METROS DE ALTURA Y 2.000 KG DE ESFUERZO EN PUNTA, TOTALMENTE INSTALADO, COLOCADO, INCLUIDO MONTAJE, IZADO, TRANSPORTE, ACARREOS, TOMA DE TIERRA, PLACAS DE SEÑALIZACIÓN, NUMERACIÓN DE APOYO, VAINAS DE POLIPROPILENO EN PUENTES Y PEQUEÑO MATERIAL.	
			Resto de obra y materiales..... 3,37						Mano de obra..... 576,00
			<b>TOTAL PARTIDA..... 4,43</b>						Maquinaria..... 267,50
0029	BT066-2	Ud	M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE PICA DE ACERO-COBREADO DE 2.000X14 MM DE DIMENSIONES, INCLUIDA GRAPA DE CONEXIÓN, ASÍ COMO PEQUEÑO MATERIAL Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS, TOTALMENTE INSTALADA.						Resto de obra y materiales..... 1.217,24
									<b>TOTAL PARTIDA..... 2.060,74</b>
			Mano de obra..... 1,06		0037	CAD_AMA	Ud	UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CADENA DE AMARRE FORMADA POR 4 ELEMENTOS AISLADORES DE VIDRIO TEMPLADO TIPO U70/127, INCLUIDA HORQUILLA DE BOLA, GRAPAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA UN CORRECTO MONTAJE, TOTALMENTE MONTADA, INSTALADA Y CONEXIONADA.	
			Resto de obra y materiales..... 12,89						Mano de obra..... 48,00
			<b>TOTAL PARTIDA..... 13,95</b>						Resto de obra y materiales..... 107,49
0030	BT067	Ud	UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN TE CABLE-CABLE, INCLUIDOS MEDIOS AUXILIARES PARA REALIZAR LA SOLDADURA (MOLDE, TENAZAS, PÓLVORA, OTROS) Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.						<b>TOTAL PARTIDA..... 155,49</b>
			Mano de obra..... 1,06						
			Resto de obra y materiales..... 19,60						
			<b>TOTAL PARTIDA..... 20,66</b>						
0031	BT068	Ud	UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN TE CABLE-MALLAZO, INCLUIDOS MEDIOS AUXILIARES PARA REALIZAR LA SOLDADURA (MOLDE, TENAZAS, PÓLVORA, OTROS) Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.						
			Mano de obra..... 1,06						
			Resto de obra y materiales..... 21,46						
			<b>TOTAL PARTIDA..... 22,52</b>						



**CUADRO DE PRECIOS 2**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0038	CASETAPREF1	UD	CASETA PREFABRICADA DE 8,0X5,0 M EN PLANTA Y 3,0 M DE ALTURA, FORMADA POR 78 M2 DE PARED PREFEABRICADA DE 15 CM ALIGERADA, CUBIERTA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN, SELLADO ENTRE TODOS LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS, UNA PUERTA DE CHAPA GALVANIZADA DE 2 HOJAS DE 200X180 CM, 3 VENTANAS DE VIDRIO DOBLE DE 120X80 CM, INCLUYENDO TRANSPORTE, MONTAJE Y ACABADOS, TOTALMENTE EJECUTADA.		0044	DR001	m²	GEOTEXTIL FABRICADO A BASE DE FIBRAS SINTÉTICAS DE POLI-PROPILENO 100%, NO TEJIDO, DE FILAMENTOS CONTINUOS UNIDOS MECÁNICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO, DE RESISTENCIA A PERFORACIÓN CBR NO MENOR DE 2850 N (NORMA UNE-EN 12236), DE PERFORACIÓN A CAÍDA LIBRE DE CONO NO MAYOR DE 20 MM (NORMA EN 918), Y PESO NO INFERIOR A 250 G/M² (NORMA UNE-EN 965), INCLUSO SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES, ETC.	
			Sin descomposición						
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9.750,00</b>				Mano de obra.....	0,19
0039	CINTBAL	m	CINTA DE BALIZAMIENTO					Resto de obra y materiales.....	1,02
			Mano de obra.....	0,05				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,21</b>
			Resto de obra y materiales.....	0,23	0045	DRE78410	UD	ESTUDIO DE COBERTURAS DE LA INSTALACIÓN PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LOS DISTINTOS PUNTOS DE CONTROL DE HIDRANTE Y DE LOS CONCENTRADORES DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL, ASÍ COMO DE LOS REPETIDORES NECESARIOS Y ELEMENTOS ACCESORIOS.	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,28</b>				Mano de obra.....	86,84
0040	CON2	Ud	CONTADOR DE AGUA TANGENCIAL CON EMISOR DE PULSOS, DE DIÁMETRO 2" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, INCLUSO VÁLVULA DE COMPUERTA DN50, CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN, COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.					Maquinaria.....	74,40
			Mano de obra.....	9,75				Resto de obra y materiales.....	4,84
			Resto de obra y materiales.....	195,25				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>166,08</b>
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>205,00</b>	0046	DRT21454	UD	PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA, COMPROBACIÓN DE TODOS ELEMENTOS Y DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. APLICACIÓN DEL PROTOCOLO DE PUESTA EN MARCHA PARA UNA CORRECTA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA.	
0041	CON3	Ud	CONTADOR DE AGUA TANGENCIAL CON EMISOR DE PULSOS, DE DIÁMETRO 3" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, INCLUSO VÁLVULA DE COMPUERTA DN80, CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN, COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.					Mano de obra.....	749,00
			Mano de obra.....	9,75				Maquinaria.....	74,40
			Resto de obra y materiales.....	389,55				Resto de obra y materiales.....	24,70
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>399,30</b>				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>848,10</b>
0042	CON8_SINV	Ud	CONTADOR DE AGUA TANGENCIAL CON EMISOR DE PULSOS, DE DIÁMETRO 8" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN, COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.		0047	DT02-ENS-RA_I	UD.	ENSAYO CABLES DE MT INSTALADOS DE FORMA SUBTERRÁNEA SEGÚN NORMAS CIA SUMINISTRADA, SEGÚN ENSAYO DMD00300.DOC "PROCEDIMIENTO DE ENSAYOS PARA CABLES UNIPOLARES NUEVOS DE MT HASTA 30 KV".	
			Mano de obra.....	9,75				Mano de obra.....	96,00
			Resto de obra y materiales.....	537,00				Resto de obra y materiales.....	754,27
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>546,75</b>				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>850,27</b>
0043	DEML_CORT1	ml	ML DE CORTE POR MEDIOS MECÁNICOS Y MANUALES DE ACEQUIAS, PAREDES Y LATERALES DE HORMIGÓN ARMADO DE ESPESOR HASTA 40 CM Y CUALQUIER TIPO DE ARMADO Y CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN. CON LA FINALIDAD DE AISLAR ZONAS PARA SU PORTERIOR DEMOLICIÓN CON MAQUINARIA, EQUIPOS PESADOS O PICADO MANUAL. MEDIDA LA UNIDAD REALMENTE EJECUTADA.		0048	DT02OCEXCAP06	UD.	EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO TIPO 3 DE APOYO METÁLICO DE CELOSÍA CON CIMENTACIÓN MONOBLOQUE, INCLUIDO TRANSPORTE HORMIGÓN DESDE PLANTA A OBRA, ASÍ COMO RETIRADA DE TIERRAS A VERTEDERO AUTORIZADO. EXCAVACIÓN APROXIMADA PARA CIMENTACIÓN DE APOYO 3,2 M3.	
			Mano de obra.....	7,07				Maquinaria.....	171,20
			Maquinaria.....	10,11				Resto de obra y materiales.....	412,47
			Resto de obra y materiales.....	0,52				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>583,67</b>
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,70</b>					

CUADRO DE PRECIOS 2

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE		
0049	E-2.3C	ud	<p>CUADRO DE SERVICIOS AUXILIARES EN EB, ENVOLVENTES COM-PARTIDAS CON AUTOMATISMO TURBINA-BOMBA, QUE INCLUYE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 ENVOLVENTES COMBINABLE METÁLICA DE 2000X1200X800, ACORDE A LA NORMA IEC 62208, CON IP 55, IK10, ESTRUCTURA REALIZADA EN ACERDO GALVANIZADO, PUERTA DE 2 HOJAS EN ACERO PLEGADO Y SOLDADO, APERTURA 120º, CON ZÓCALO LATERAL, FRONTAL Y TRASERO DE 100 MM DE ELEVACIÓN, INCLUSO PLACA DE MONTAJE, ILUMINACIÓN INTERIOR POR MEDIO DE LÁMPARA DE NEÓN PLANA Y COMPACTA DE 11W, INTERRUPTOR DE PUERTA, REJILLA CON FILTRO, ELEVACIÓN DE TECHO PARA AIREACIÓN, PLACA DE VENTILACIÓN PARA TECHO CON 3 VENTILADORES DE 170M3/H C/U, 220V, MANETA CON INSERTO DE FORMA Y TERMOSTATO.</li> <li>- INCLUYE 2 PLETINAS DE COBRE DE 12X2 MM PARA EMBA-RRADO, DE 1.2M DE LARGO CADA UNA.</li> <li>- SOPORTES PARA EMBARRADO.</li> <li>- 5 RELÉS 24 VCC PARA MANDO.</li> <li>- 3 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO II 10 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 6 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO II 16 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO II 20 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO III 16 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV 16 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV 32 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 4 INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 25A 30MA AC</li> <li>- 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 25A 300MA AC</li> <li>- 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 40A 30MA AC</li> <li>- 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL IV 25A 30MA AC</li> <li>- 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL IV 40A 300MA AC</li> <li>- 2 CONTACTORES II 16A CON TENSIÓN EN BOBINA DE 230V</li> <li>- 2 CONTACTORES IV 16A CON TENSIÓN EN BOBINA DE 230V</li> <li>- INCLUYE PILOTOS DE SEÑALIZACIÓN, PULSADORES Y SE-LECTORES DE 3 POSICIONES.</li> <li>- INCLUYE TOMA DE CORRIENTE DE 230V</li> <li>- INCLUYE CABLEADO INTERIOR Y MATERIAL PARA CANALI-ZACIÓN Y CONEXIÓN DEL MISMO.</li> <li>- PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR Y ACCESORIOS.</li> </ul> <p>INCLUSO TRANSPORTE. TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.</p>								
			Mano de obra.....	696,00							
			Maquinaria.....	48,00							
			Resto de obra y materiales.....	5.656,05							
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6.400,05</b>							
0050	E-3.6	m	M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLE UNIPOLARRZ1 0,6/1 KV DE 3X4 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL EN COBRE, INCLUYENDO ME-DIOS AUXILIARES, TOTALMENTE INSTALADO.								
			Mano de obra.....	0,63							
			Resto de obra y materiales.....	2,80							
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,43</b>							
0051	EACH1	ud	BOMBA DE ACHIQUE DE DRENAJES DE Balsa. BOMBA DE ACHI-QUE PARA AGUA LIMPIA O CON SOLIDOS DE REDUCIDO TAMAÑO EN SUSPENSIÓN, CON CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE UN CAU-DAL MÁXIMO DE 3 L/S Y H=5 MCA. CUADRO ELECTRICO EXTE-RIOR EN ARMARIO DE PLÁSTICO CON ARRANQUE DIRECTO Y ACOMETIDA ELÉCTRICA. INCLUIDA Sonda DE NIVEL EN POZO O ARQUETA, TUBERÍA DE EVACUACIÓN AL PUNTO DE VERTIDO DE 3", Y BRIDAS Y ELEMENTOS DE UNIÓN REQUERIDOS. TOTALMEN-TE INSTALADA Y PROBADA.								
			Mano de obra.....	60,00							
			Maquinaria.....	71,16							
			Resto de obra y materiales.....	636,47							
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>767,63</b>							
0052	EG21271J	m	TUBO RÍGIDO DE PVC, DE 20 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, AISLAN-TE Y NO PROPAGADOR DE LA LLAMA, CON UNA RESISTENCIA AL IMPACTO DE 2 J, RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE 1250 N Y UNA RIGIDEZ DIELECTRICA DE 2000 V, CON UNIÓN ENCHUFADA Y MONTADO SUPERFICIALMENTE								
			Mano de obra.....	1,71							
			Resto de obra y materiales.....	0,92							
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,63</b>							
0053	EG21281J	m	TUBO RÍGIDO DE PVC, DE 25 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, AISLAN-TE Y NO PROPAGADOR DE LA LLAMA, CON UNA RESISTENCIA AL IMPACTO DE 2 J, RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE 1250 N Y UNA RIGIDEZ DIELECTRICA DE 2000 V, CON UNIÓN ENCHUFADA Y MONTADO SUPERFICIALMENTE								
			Mano de obra.....	1,71							
			Resto de obra y materiales.....	1,25							
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,96</b>							
0054	ELEC0228	MI	LÍNEA AÉREA SIMPLE CIRCUITO, CON CABLE DE ALUMINIO - ACE-RO, TIPOS LA-56, TERMINALES DE ALUMINO DE CONEXIONADO. TENDIDO, TENSADO, REGULADO Y CONEXIONADO. TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES. (INCLUIRÁ P.P. DE RECORTES, AJUS-TES Y FLECHA).								
			Mano de obra.....	4,22							
			Resto de obra y materiales.....	2,06							
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,28</b>							
0055	ENSAYOS_PAT	UD.	UD. MEDICIÓN DE PUESTA A TIERRA, INCLUIDOS EQUIPOS NECE-SARIOS Y ELABORACIÓN DE INFORME.								
			Mano de obra.....	96,00							
			Resto de obra y materiales.....	4,86							
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>100,86</b>							
0056	ENSAYOS_RP	UD.	ENSAYO DE CUADRO DE RELÉS DE PROTECCIÓN, INCLUIDOS EQUIPOS NECESARIOS Y ELABORACIÓN DE INFORME.								
			Mano de obra.....	192,00							
			Resto de obra y materiales.....	946,47							
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.138,47</b>							
0057	ENSAYOS_TPC	UD.	UD. ENSAYO DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO, INCLUIDOS EQUIPOS NECESARIOS Y ELABORACIÓN DE INFORME.								
			Mano de obra.....	192,00							
			Resto de obra y materiales.....	640,07							
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>832,07</b>							

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0058	FAUNA1	m	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RED DE MATERIAL SINTÉTICO NO PLÁSTICO, TIPO TEXTIL, CON TAMAÑO DE MALLA MÁXIMO DE 30X30MM, CON CUERDA DE 5MM DE ESPESOR, ANCHO DE 1 METRO Y LONGITUD IGUAL AL TALUD DE LA Balsa. DISPUESTA SOBRE LA LÁMINA IMPERMEABILIZANTE Y FIJADA EN CORONACIÓN Y PIE DE TALUD DE FORMA QUE PERMITA LA ADHERENCIA DE LA FAUNA QUE PUEDA CAER AL INTERIOR DEL VASO. INCLUIDA LA PARTE PROPORCIONAL DE SOPORTES Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN, INCLUIDOS LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS, CIMENTACIÓN Y LASTRES DE SUJECCIÓN, ASÍ COMO LA ADECUACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA RED. UNIDAD TOTALMENTE COLOCADA.		0061	GG7U1AR16	UT	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMINAL DE CONTROL REMOTO VÍA RADIO TIPO PARA EL CONTROL DE 16 ELECTROVÁLVULAS TIPO LATCH DE 2 HILOS, CON 16 ENTRADAS DIGITALES Y 2 ENTRADAS ANALÓGICA. CAJA ALOJAMIENTO IP66 CON CONEXIONES EXTERIORES; SOFTWARE COMPLETO DE CONTROL Y DE COMUNICACIONES; PROTECCIÓN ENTRADAS. DISPONE DE MICROCONTROLADOR DE 16 BITS DE BAJO CONSUMO CON WATCHDOG, MEMORIA FLASH, RAM Y EEPROM CON REGISTRO DE ACUMULADOS, CUMPLIENDO LAS PRESTACIONES DE PROYECTO. ALOJADO EN CAJAS PARA CARRIL DIN E INSTALADAS EN CAJAS CON GRADO DE PROTECCIÓN IP66. ALIMENTADO MEDIANTE PACK DE 3 PILAS DE LITIO Y PANEL SOLAR 5W SOBRE MÁSTIL DE 6 METROS, INCLUIDOS EN LA UNIDAD. INCLUYE PRENSAS PARA MANGUERAS DE CABLES A SOLENOIDES Y MANGUERAS CON CABLES IDENTIFICADOS PARA CADA SOLENOIDE DE CONTROL DE SECTOR DE PARCELA, TIPO LATCH DE 2 HILOS, DEBIDAMENTE FIJADAS A LA PARED Y AISLADAS DE HUMEDAD. INSTALADO Y PROBADO. NO INCLUYE NI VÁLVULA NI SOLENOIDE.	
			Mano de obra.....	33,55					
			Resto de obra y materiales.....	4,11					
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>37,66</b>					
0059	FAUNA2	Ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLATAFORMA FLOTANTE EN Balsa APTA PARA ANIMALES, COMPUESTA POR MATERIAL PLÁSTICO RESISTENTE A LA RADIACIÓN SOLAR Y ADHERENCIA ADECUADA PARA EL ACCESO DE ANIMALES, CON DIMENSIONES 1,0X1,0M, INSTALADA EN EL CENTRO DE LA Balsa Y FIJADA AL FONDO DEL EMBALSE MEDIANTE LASTRE DE ARENA. INCLUIDA LA PARTE PROPORCIONAL DE SOPORTES Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN, CIMENTACIÓN Y LASTRES DE SUJECCIÓN, ASÍ COMO LA ADECUACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA PLATAFORMA. UNIDAD TOTALMENTE COLOCADA.		0062	GG7U1AR4	UT	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMINAL DE CONTROL REMOTO VÍA RADIO TIPO PARA EL CONTROL DE 4 ELECTROVÁLVULAS TIPO LATCH DE 2 HILOS, CON 4 ENTRADAS DIGITALES Y 2 ENTRADAS ANALÓGICA. CAJA ALOJAMIENTO IP66 CON CONEXIONES EXTERIORES; SOFTWARE COMPLETO DE CONTROL Y DE COMUNICACIONES; PROTECCIÓN ENTRADAS. DISPONE DE MICROCONTROLADOR DE 16 BITS DE BAJO CONSUMO CON WATCHDOG, MEMORIA FLASH, RAM Y EEPROM CON REGISTRO DE ACUMULADOS, CUMPLIENDO LAS PRESTACIONES DE PROYECTO. ALOJADO EN CAJAS PARA CARRIL DIN E INSTALADAS EN CAJAS CON GRADO DE PROTECCIÓN IP66. ALIMENTADO MEDIANTE PACK DE 3 PILAS DE LITIO Y PANEL SOLAR 5W SOBRE MÁSTIL DE 6 METROS, INCLUIDOS EN LA UNIDAD. INCLUYE PRENSAS PARA MANGUERAS DE CABLES A SOLENOIDES Y MANGUERAS CON CABLES IDENTIFICADOS PARA CADA SOLENOIDE DE CONTROL DE SECTOR DE PARCELA, TIPO LATCH DE 2 HILOS, DEBIDAMENTE FIJADAS A LA PARED Y AISLADAS DE HUMEDAD. INSTALADO Y PROBADO. NO INCLUYE NI VÁLVULA NI SOLENOIDE.	
			Mano de obra.....	34,66					78,30
			Resto de obra y materiales.....	300,10					1.370,50
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>334,76</b>					<b>1.448,80</b>
0060	GG7U1AR10	UT	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMINAL DE CONTROL REMOTO VÍA RADIO TIPO PARA EL CONTROL DE 10 ELECTROVÁLVULAS TIPO LATCH DE 2 HILOS, CON 10 ENTRADAS DIGITALES Y 2 ENTRADAS ANALÓGICA. CAJA ALOJAMIENTO IP66 CON CONEXIONES EXTERIORES; SOFTWARE COMPLETO DE CONTROL Y DE COMUNICACIONES; PROTECCIÓN ENTRADAS. DISPONE DE MICROCONTROLADOR DE 16 BITS DE BAJO CONSUMO CON WATCHDOG, MEMORIA FLASH, RAM Y EEPROM CON REGISTRO DE ACUMULADOS, CUMPLIENDO LAS PRESTACIONES DE PROYECTO. ALOJADO EN CAJAS PARA CARRIL DIN E INSTALADAS EN CAJAS CON GRADO DE PROTECCIÓN IP66. ALIMENTADO MEDIANTE PACK DE 3 PILAS DE LITIO Y PANEL SOLAR 5W SOBRE MÁSTIL DE 6 METROS, INCLUIDOS EN LA UNIDAD. INCLUYE PRENSAS PARA MANGUERAS DE CABLES A SOLENOIDES Y MANGUERAS CON CABLES IDENTIFICADOS PARA CADA SOLENOIDE DE CONTROL DE SECTOR DE PARCELA, TIPO LATCH DE 2 HILOS, DEBIDAMENTE FIJADAS A LA PARED Y AISLADAS DE HUMEDAD. INSTALADO Y PROBADO. NO INCLUYE NI VÁLVULA NI SOLENOIDE.		0063	GRES		MEDIDAS A APLICAR PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, SEGÚN PRESUPUESTO INCLUIDO EN EL ESTUDIO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DESARROLLADO EN EL ANEJO 19 DEL PROYECTO.	
			Mano de obra.....	78,30					78,30
			Resto de obra y materiales.....	1.163,16					962,31
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.241,46</b>					<b>1.040,61</b>
									327,98
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>327,98</b>
					0064	GTMLEGRADIO	u	GESTIONES, TASAS Y TRABAJOS ASOCIADOS PARA LEGALIZACIÓN DE RADIO FRECUENCIA ESPECIFICA O PREPARACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE RED RADIO/GPRS/WIMAX PARA USO EXCLUSIVO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES. INCLUIDAS LAS TRÁMITACIONES ADMINISTRATIVAS REQUERIDAS, IMPUESTOS Y TASAS DE TRÁMITES Y CUALESQUIERA OTROS GASTOS DERIVADOS DE LA LEGALIZACIÓN DE LA RADIOFRECUENCIA. INCLUIDA LA ADECUACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TELECONTROL A LA FRECUENCIA ESPECIFICA DE COMUNICACIÓN.	
									1.030,00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1.030,00</b>



**CUADRO DE PRECIOS 2**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0065	HIDARQ03	UD	ARQUETA PARA ALOJAMIENTO DE HIDRANTE DE 3" Y 4" Y 6" INDIVIDUAL, E HIDRANTES DE 3 Y 4" HASTA 9 TOMAS, FORMADA POR ARMARIO PREFABRICADO DE DIMENSIONES INTERIORES 2,00X1,00X1,90 MM, EN HA-25, TRATADO CON ADITIVO FLUIDIFICANTE, ARMADO PARA RESISTIR LAS SOLICITACIONES PROPIAS A LAS QUE ESTÁ DESTINADO, CON DOS PUERTAS DE ACERO GALVANIZADO DE 1,5 MM CON NERVADURA PERIMETRAL DE REFUERZO, REJILLAS DE VENTILACIÓN Y CANDADO CENTRAL. INCLUYE LLAVE MAESTRA PARA EL GESTOR DE LA COMUNIDAD DE REGANTES E INDIVIDUAL PARA USUARIO Y PLETINAS SOLDADAS A LA PUERTA (PREVIO AL GALVANIZADO) PARA EL CIERRE MEDIANTE CANDADO. INCLUYE ROTULACIÓN DE ARQUETA CON DENOMINACIÓN DEL HIDRANTE. INCLUYE REJILLAS TIPO MOSQUITERA EN TODOS LOS AGUJEROS DE LA CASETA QUE COMUNIQUEN CON EL EXTERIOR. INCLUYE CHAPA DE ACERO E=4 MM GALVANIZADA (E MEDIO 70 MICRAS, E MIN 55 MICRAS) DE DIMENSIONES 50 CM X 50 CM CON AGUJERO EN EL CENTRO TAL QUE PERMITA EL PASO DE LA CALDERERÍA DE SALIDA EN EL HIDRANTE, CON VIROLA DE LA MISMA CHAPA DE LONGITUD AL MENOS IGUAL AL ESPESOR DE LA CASETA, RECUBIERTA INTERIORMENTE POR JUNTA DE NEOPRENO DE E=1 CM PARA SUJECCIÓN DE LA CALDERERÍA DE SALIDA DEL HIDRANTE. TANTO CHAPA COMO VIROLA Y JUNTA ESTARÁN SECCIONADAS POR LA MITAD PARA PODER ABRAZAR LA CALDERERÍA DE SALIDA, PERO SE INSTALARÁ UNIENDO LAS DOS SECCIONES. INCLUYE TORTILLERÍA Y TALADROS Y TODOS LOS TRABAJOS ACCESORIOS. INCLUYE REJUNTADO DE LA CALDERERÍA DE SALIDA DE LA CASETA CON MORTERO RESINADO. INCLUYE RELLENO EN GRAVILLÍN 6/12 MM Y SOLERA EN HM-20, COMPACTACIONES NECESARIAS PARA UNA CORRECTA ESTABILIDAD DE LA CASETA Y LOS POSIBLES IMPREVISTOS POR ASIENTOS DE LA CASETA. INCLUYE FIJACIÓN DE LOS CABLES DEL TELECONTROL A LA CASETA MEDIANTE CANALETA TIPO UNEX ATORNILLADA SOBRE EL INTERIOR DE LA CASETA O SIMILAR Y/O CABLE DE PVC CON ALMA DE ACERO GRAPADO EN EL INTERIOR DE LA CASETA (EN ESTE CASO LA DEFLEXIÓN MÁXIMA DEL TUBO DE ACERO DURANTE LOS DOS PRIMEROS AÑOS PERMITIDA SERÁ DE 1 CM). INCLUYE 3 METROS DE TUBO CORRUGADO DE DOBLE PARED DE PEAD DN 160 PARA PROTECCIÓN DE LOS MICROTUBOS DEL SISTEMA DE TELECONTROL DESDE EL INTERIOR AL EXTERIOR DE LA CASETA. INCLUYE COMPLETO REJUNTADO CON MORTERO RESINADO DEL MÁSTIL DEL TELECONTROL. INCLUYE APOYO DEL CONJUNTO HIDRANTE DESDE EL CARRETE INTERMEDIO ENTRE HIDRANTE Y FILTRO HASTA SOLERA MEDIANTE BORDILLO DE HORMIGÓN O SIMILAR Y PLETINAS METÁLICAS. INCLUYE TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS E IMPREVISTOS. TOTALMENTE COLOCADA.		0067	JTOMA200	u	JAULA DE DESBASTE PARA TOMA DE FONDO EN DIÁMETRO 200 MM. EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, CON LUZ DE PASO MÁXIMA DE 50X50 MM Y ALTURA MÍNIMA DE 1,5 M. INCLUYE PLETINAS, TORNILLERÍA Y PP. DE PEQUEÑO MATERIAL PARA ANCLAJE A HORMIGÓN Y CON LÁMINA PLÁSTICA. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.	
									Mano de obra..... 27,81 Maquinaria..... 24,25 Resto de obra y materiales..... 310,56 <b>TOTAL PARTIDA..... 362,62</b>
					0068	LEG FREC1	ud		
									Sin descomposición <b>TOTAL PARTIDA..... 1.000,00</b>
					0069	MAACD	Kg	ACERO EN CALDERERÍA, AL CARBONO DE TIPO S-275-JR, CON ESPESORES DE CHAPA SEGÚN EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (EN PN 16 ATM: 4 MM HASTA DN 300, 6,4 MM DE DN 350 A DN 600 Y 8 MM DESDE DN 700- EN PN 25 ATM; 6,4 MM HASTA DN 300, 8 MM DE DN 350 A DN 600, 10 MM DE DN 700 A 1.000 Y 12 MM DE DN 1.100 A DN 1.500), CON SOLDADURAS REALIZADAS BAJO PROCEDIMIENTO HOMOLOGADO (SEGÚN CÓDIGO ASME-SECCIÓN IX), TRATAMIENTO DE ACABADO MEDIANTE GRANALLADO DE SUPERFICIE HASTA RUGOSIDAD SA 2.5 (SEGÚN NORMA SIS-05-900) Y POSTERIOR RECUBRIMIENTO DE PINTURA DE POLVO EPOXY, INTERIOR DE 300 MICRAS Y EXTERIOR DE 200 MICRAS. INCLUSO CORTE Y ELABORACIÓN EN TALLER, MONTAJE PARA UNIÓN MEDIANTE SOLDADURA. MEDIDO SEGÚN PESO NOMINAL DEL COLECTOR. PESO DE APOYOS, PERNOS, TORNILLERÍA Y REFUERZOS INCLUIDO EN EL PRECIO.	
									Mano de obra..... 0,66 Resto de obra y materiales..... 4,54 <b>TOTAL PARTIDA..... 5,20</b>
					0070	MACM500X500	ud	COMPUERTA METÁLICA CON ACCIONAMIENTO MANUAL CON REDUCTOR, DE DIMENSIONES DE HOJA DE 0,5 X 0,5 M, CON PERFILES DE REFUERZO. CONSTRUIDA EN ACERO AL CARBONO TIPO S-275-JR, USO Y TORNILLERÍA AISI-304, MECANISMO MEDIANTE HUSILLO SIMPLE TIPO ASCENDENTE Y ACCIONAMIENTO CONJUNTO DESDE UN UNICO VOLANTE Y GUÍA DE POLIETILENO CON JUNTA EPDM DE ESTANQUEIDAD EN AMBOS SENTIDOS, CON CIERRE HERMÉTICO DE CUATRO CARAS. TRATAMIENTO EPOXI RICA EN ZINC DE 50 MICRAS, EPOXI POLIAMIDA DE 100 MICRAS Y POLIURETANO ALIFATICO DE 50 MICRAS. INCLUSO PLATAFORMA PARA ACCIONAMIENTO, ELEMENTOS DE ANCLAJE Y P.P. DE OBRA CIVIL Y DE ACONDICIONAMIENTO DE BANDA NECESARIA PARA TRÁNSITO DE MAQUINARIA EN EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	
									Mano de obra..... 172,11 Maquinaria..... 94,26 Resto de obra y materiales..... 1.062,13 <b>TOTAL PARTIDA..... 1.328,50</b>
									Mano de obra..... 20,96 Resto de obra y materiales..... 653,75 <b>TOTAL PARTIDA..... 674,71</b>
0066	IM002	m²	LÁMINA IMPERMEABILIZANTE EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, FABRICADA MEDIANTE CALANDRADO EN 7,5 M DE ANCHO SIN SOLDADURAS INTERMEDIAS DE 2,0 MM DE ESPESOR, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA, INCLUSO SOLAPES Y ANCLAJES MECÁNICOS A OBRAS DE FABRICA. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES, ETC.						
									Mano de obra..... 0,39 Resto de obra y materiales..... 5,03 <b>TOTAL PARTIDA..... 5,42</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0071	MAPCCII	Ud	<p>SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA FORMADA POR ÁNODO DE MAGNESIO DE 4,1 KG PREEMPAQUETADO COLOCADO Y PROBADO INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:</p> <p>- TEJA DE ACERO CURVADA CON 10 M. DE CABLE CU RV 0,6/1KV 1*6 MM2.</p> <p>- ENCAPSULACIÓN PARA LA SOLDADURA CABLE-TUBERÍA DE CINTA ELASTOMÉRICA.</p> <p>- CAJA DE TOMA DE POTENCIAL DE 200*200 MM EN ALEACIÓN DE ALUMINIO IP-65, PLACA DE MONTAJE CON CUATRO BORNAS Y TUBO SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO DE 2" Y 2 M. DE LONGITUD.</p> <p>- CABLE DE CU RV 0,6/1KV 1*6 MM2.</p> <p>- ELECTRODO REFERENCIA PERMANENTE CU/CUSO4.</p>		0074	MTCUADROBT_2	ud	<p>HORNACINA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- INTERRUPTOR MANUAL DE CORTE EN CARGA DE 63A.</li> <li>- SALIDAS FORMADAS POR BASES PORTAFUSIBLES: 1 SALIDA</li> <li>- TENSIÓN NOMINAL: 440 V</li> <li>- AISLAMIENTO: 1,2 KV</li> <li>- DIMENSIONES: ALTO: 1900 MM ANCHO: 850 MM FONDO: 300 MM</li> </ul> <p>PUENTES, CONEXIONES Y DEMÁS MATERIAL Y TRABAJO COMPLEMENTARIOS, INLCUIDOS. MEDIDA LA UNIDAD TOTLAMENTE TERMINADA.</p>	
									<p>Mano de obra..... 96,00</p> <p>Resto de obra y materiales..... 1.805,38</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 1.901,38</b></p>
			<p>Mano de obra..... 15,10</p> <p>Resto de obra y materiales..... 125,51</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 140,61</b></p>		0075	MVTRE023	m³	<p>MATERIAL GRANULAR TIPO ZA30 S/PG3 PUESTO EN OBRA, EXTENDIDO, HUMEDECIDO Y COMPACTADO AL 98% DEL PM EN CAPAS DE 10 CM DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES EN VIALES</p>	
0072	MA_001	u	<p>SONDA DE HUMEDAD DEL SUELO PARA DETERMINAR EL BALANCE DE AGUA Y MOVIMIENTO DE AGUA EN EL SUELO, PERMITIENDO LA MONITORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA HUMEDAD DEL SUELO, CON LA FINALIDAD ÚLTIMA DE AYUDAR EN LA PROGRAMACIÓN DE RIEGOS Y DE OPTIMIZAR EL USO DEL AGUA EN LA AGRICULTURA. PERMITIRÁ TOMAR MEDIDAS DE PERMITIVIDAD DIELECTRICA, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), TEMPERATURA, CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO EXPRESADO EN CONTENIDO VOLUMÉTRICO DE AGUA (M3/M3)</p> <p>TODAS LAS SONDAS DE HUMEDAD DEL SUELO TENDRÁN LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. CABLE PARA CONEXIÓN A REMOTA TELECONTROL</li> <li>. CONDICIONES AMBIENTALES PARA SU FUNCIONAMIENTO: -40 A 60°C Y 0 - 100% HR</li> <li>. TIEMPO DE MEDIDA: 10MS</li> <li>. RESOLUCIÓN: 0,002M3/M3 (CON EM50 Y EM5B, CON OTROS LOGGERS PUEDE VARIAR)</li> <li>. CABLE DE CONEXIÓN: TODAS LAS SONDAS TIENEN UN CONECTOR ESTÉREO ESTÁNDAR DE 3,5MM (STEREO PLUG) PARA SU CONEXIÓN DIRECTA A LOS DATALOGGERS</li> <li>. LECTURA &amp; REGISTRO DE LOS DATOS, <ul style="list-style-type: none"> <li>- PROCHECK, LECTOR MANUAL PORTÁTIL QUE PERMITE ALMACENAR LAS LECTURAS</li> <li>- DATALOGGERS EM5B, EM50 Y EM50G (CON CONEXIÓN GPRS)</li> </ul> </li> </ul> <p>MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</p>						
									<p>Mano de obra..... 0,57</p> <p>Maquinaria..... 1,35</p> <p>Resto de obra y materiales..... 20,98</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 22,90</b></p>
					0076	PATES	Ud	<p>PATE DE POLIPROPILENO DE 30 CM * 25 CM COLOCADO.</p>	
									<p>Mano de obra..... 0,77</p> <p>Resto de obra y materiales..... 3,84</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 4,61</b></p>
					0077	PA_CONEXIBER	ud	<p>ENTRONQUE DE LAS INSTALACIONES EN PROYECTO CON LA LÍNEA EXISTENTE DE IBERDROLA.</p>	
									<p>Resto de obra y materiales..... 4.406,10</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 4.406,10</b></p>
					0078	PEADV03210	m	<p>TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 32 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.) BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.</p>	
									<p>Mano de obra..... 0,53</p> <p>Maquinaria..... 0,28</p> <p>Resto de obra y materiales..... 0,49</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 1,30</b></p>
									<p>Mano de obra..... 6,36</p> <p>Resto de obra y materiales..... 44,55</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 50,91</b></p>
0073	MEDEIASIE	m²	<p>SIEMBRA A VOLEO DE SUPERFICIES CON ESPECIES LOCALES (INCLUIDAS ESPECIES PERTENECIENTES A LOS HABITATS COMUNITARIOS EXISTENTES EN LA ZONA, RECOGIDOS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL), INCLUSO APORTACION Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL (APROXIMADAMENTE 20 CM) E INCLUIDA LA SEMILLA, SIEMBRA, RIEGO Y CUIDADOS POSTERIORES PARA ADECUADA SUPERVIVENCIA DE LAS ESPECIES IMPLANTADAS.</p>						
									<p>Mano de obra..... 0,17</p> <p>Maquinaria..... 0,22</p> <p>Resto de obra y materiales..... 0,50</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 0,89</b></p>

CUADRO DE PRECIOS 2

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0079	PEADV04010	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 40 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.) BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.		0084	R01EX010	m³	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	
			Mano de obra.....	0,62				Mano de obra.....	0,27
			Maquinaria.....	0,33				Maquinaria.....	1,79
			Resto de obra y materiales.....	0,71				Resto de obra y materiales.....	0,11
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,66</b>				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,17</b>
0080	PROSPFLOR	Pa	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE FLORA, POR TÉCNICO COMPETENTE, CON UNA DEDICACIÓN MÍNIMA DE 2 H/SEMANALES						
			Resto de obra y materiales.....	2.239,93					
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.239,93</b>					
0081	PRO_FN	ud	PROTECCIÓN DE FIN DE LÍNEA A INSTALAR EN EL ÚLTIMO APOYO: CONSISTE EN LA INSTALACIÓN DE PARARRAYOS - AUTOVÁLVULAS. TOTALMENTE INSTALADO.						
			Mano de obra.....	48,00					
			Resto de obra y materiales.....	840,47					
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>888,47</b>					
0082	PVC110-RAN	m	CONJUNTO ZANJA DRENAJE, MEDIANTE TUBO DRENANTE PERFORADO DE PVC DN 110 MM DE DOBLE PARED, COLOCADO EN ZANJA DE SECCIÓN 0,50 M. DE ANCHURA Y PROFUNDIDAD MEDIA INFERIOR A 1,0 M., ENVUELTA ESTA EN FILTRO DREN A BASE DE GETEXTIL DE 155 GR/M2 Y RELLENA LA ZANJA CON MATERIAL GRANULAR 6/12 MM HASTA 20 CM POR ENCIMA DEL DREN ENVUELTO EN GEOTEXTIL. INCLUIDA PP DE PEQUEÑO MATERIAL Y ELEMENTOS DE CONEXIÓN A COLECTORES. MEDIDA LA LONGITUD TOTAL FINALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		0085	R01RE010	m³	RELLENO ORDINARIO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON APORTACIÓN DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA OBRA, SIN APORTACIÓN DE TIERRAS DE PRÉSTAMOS, AUNQUE SI SE INCLUYE EL TRANSPORTE DENTRO DE LA PROPIA OBRA, COMPACTADO A UN 85 % DEL PROCTOR NORMAL, INCLUYENDO SEPARACIÓN DE TIERRA VEGETAL, SALVO LA ZONA DE REPOSICIÓN DE TIERRA VEGETAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	
			Mano de obra.....	0,77				Mano de obra.....	0,11
			Maquinaria.....	0,31				Maquinaria.....	0,41
			Resto de obra y materiales.....	8,13				Resto de obra y materiales.....	0,02
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9,21</b>				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,54</b>
0083	R01DM040	m²	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO VEGETAL, HASTA UN ESPESOR DE 30 CM, INCLUIDO LA EXCAVACIÓN, INCLUSO DEFORESTACIÓN Y TALA DE ARBUSTOS Y DE ÁRBOLES DE CUALQUIER TIPO Y DIMENSIÓN, CON SEPARACIÓN DE ESTOS RESTOS VEGETALES DEL RESTO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN, A UNA DISTANCIA INFERIOR A 5 KM INCLUIDO EL CANON Y AUTORIZACIONES DE VERTIDO NECESARIAS. MEDIDA LA SUPERFICIE DESBROZADA.		0086	R01RE030	m³	RELLENO SELECCIONADO CON DIÁMETRO MÁXIMO DE 25 MM Y COMPACTADO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON VERTIDO EN TONGADAS DE 25 CM DE ESPESOR MÁXIMO ANTES DE COMPACTAR, INCLUSO REGADO, TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUIDA LA TRAÍDA DEL MATERIAL DENTRO DE LA OBRA, SI EL DE LA EXCAVACIÓN NO ES ADECUADO E INCLUSO SU CRIBADO AL TAMAÑO INDICADO Y EL TRANSPORTE A VERTEDERO DEL MATERIAL RECHAZADO. MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	
			Mano de obra.....	0,09				Mano de obra.....	0,84
			Maquinaria.....	0,43				Maquinaria.....	0,45
			Resto de obra y materiales.....	0,02				Resto de obra y materiales.....	0,04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,54</b>				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,33</b>



CUADRO DE PRECIOS 2

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0087	R01RE400	m³	CAMA Y RELLENO DE MATERIAL GRANULAR TAMAÑO 6/12 MM PARA ASIENTO DE TUBERÍA PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL RODADO PUESTA EN OBRA CON UN TAMAÑO DE PARTÍCULA MENOR DE 12 MM Y MAYOR A 6 MM, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL, INCLUIDO EL RASANTEO PARA EL APOYO CORRECTO DE LA TUBERÍA Y TAPADO. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.		0091	R02TE07C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 75 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	
			Mano de obra.....	1,36				Mano de obra.....	0,38
			Maquinaria.....	2,77				Maquinaria.....	0,20
			Resto de obra y materiales.....	19,04				Resto de obra y materiales.....	3,79
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,17</b>				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,37</b>
0088	R02TB118	m	TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO SOLDADA HELICOIDALMENTE, DE 219 MM DE DIÁMETRO Y 4 MM DE ESPESOR PN MÁX 20 ATM EN ACERO S275JR SEGÚN NORMA DE FABRICACIÓN UNE EN 10025:1994, CON DOBLE CORDÓN DE SOLDADURA INTERIOR Y EXTERIOR, POR EL PROCEDIMIENTO DE ARCO SUMERGIDO TIPO UNIÓN-MELT. PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PINTURA EPOXIAGUA POTABLE DE 300 MICRAS Y EXTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PE EXTRUIDO EN CALIENTE Y PROCEDIMIENTO TRES CAPAS, PREVIO GRANALLADO DE LA SUPERFICIE EN AMBAS CARAS HASTA EL GRADO SA-2 1/2 DE LA NORMA SIS-055900/67. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.		0092	R02TE09C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 90 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	
			Mano de obra.....	3,09				Mano de obra.....	0,77
			Maquinaria.....	3,60				Maquinaria.....	0,41
			Resto de obra y materiales.....	72,30				Resto de obra y materiales.....	4,91
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>78,99</b>				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,09</b>
0089	R02TE05C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 50 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.		0093	R02TE11C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 110 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	
			Mano de obra.....	0,38				Mano de obra.....	0,95
			Maquinaria.....	0,20				Maquinaria.....	0,61
			Resto de obra y materiales.....	1,38				Resto de obra y materiales.....	7,07
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,96</b>				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,63</b>
0090	R02TE06C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 63 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.		0094	R02TE12C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 125 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	
			Mano de obra.....	0,38				Mano de obra.....	1,04
			Maquinaria.....	0,20				Maquinaria.....	0,81
			Resto de obra y materiales.....	2,18				Resto de obra y materiales.....	8,71
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,76</b>				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,56</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0095	R02TE12D	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 225 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.		0099	R03VE002	Ud	VENTOSA METÁLICA TRIFUNCIONAL EMBRIDADA DE FUNDICIÓN GGG-40 O GGG-50 DE 50 MM DE DN Y 16 ATM DE PN, SEGÚN NORMA AWWA C 512. INCLUIDO VÁLVULA DE ESFERA PARA ROSCA DN 50 MM PN-16 SOBRE TUBERÍA DE ACERO DEL MISMO DIÁMETRO S-235 JRG2, CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN EPOXY-POLIESTER ALIMENTARIO 300 MICRAS INTERIOR Y 200 MICRAS EXTERIOR. INCLUIDO TAMBIÉN JUNTAS Y ACCESORIOS PARA SU COLOCACIÓN. CONJUNTO COMPLETAMENTE INSTALADO CON PARTE PROPORCIONAL DE BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA EN ACERO S-235 JRG2 CON EL MISMO TRATAMIENTO INDICADO Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.	
			Mano de obra.....	1,15				Mano de obra.....	23,06
			Maquinaria.....	0,90				Resto de obra y materiales.....	248,28
			Resto de obra y materiales.....	32,28				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>271,34</b>
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>34,33</b>					
0096	R02TE14C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 140 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.		0100	R04AR010	m³	EXCAVACIÓN EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, INCLUIDAS LAS CAPAS DE ROCA RIPABLES CON POTENCIAS IGUALES A D10 O SIMILAR (447/538 KW), INCLUIDO EL USO DE MARTILLO ROMPEDOR PARA FACILITAR EL RIPADO O ARRANQUE, CON PRESENCIA POR LA TOTALIDAD DE LA ZONA DE EXCAVACIÓN, ADICIONALMENTE ROCA DE MAYOR DUREZA HASTA UN PORCENTAJE MÁXIMO DE UN 10% SOBRE EL VOLUMEN TOTAL EXCAVADO MEDIDO SOBRE TERRENO INALTERADO EN BASE A PERFILES DE TALUDES Y FONDO DE Balsa, INCLUSO TERRENOS DE CONSISTENCIA BLANDA. INCLUIDA LA EXCAVACIÓN SELECTIVA DE LOS MATERIALES PARA EL TERRAPLENADO (SEGÚN ESTUDIO GEOTÉCNICO), CON LA PREPARACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES RECOGIDAS POR EL ESTUDIO GEOTÉCNICO RECOGIDO EN EL ANEJO 6 DEL PROYECTO, LABRADO O RIPADO DEL FONDO DE EXCAVACIÓN, CON POSTERIOR HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN ENERGICA DEL TERRENO UNA VEZ ALCANZADA LA COTA DE FONDO, EN TODA LA ZONA DE ACTUACIÓN. INCLUSO RIPADO PREVIO SEGÚN CARACTERÍSTICAS INDICADAS, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, CABALLEO A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CÁNON Y/O TASAS), A DISTANCIA INFERIOR A 10 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A ZONAS DE UTILIZACIÓN CON SEPARACIÓN DE ELEMENTOS GRUESOS, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	
			Mano de obra.....	1,22				Mano de obra.....	0,16
			Maquinaria.....	1,22				Maquinaria.....	1,87
			Resto de obra y materiales.....	11,96				Resto de obra y materiales.....	0,11
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,40</b>				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,14</b>
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,40</b>					
0097	R02TE16C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 160 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.						
			Mano de obra.....	1,53					
			Maquinaria.....	1,22					
			Resto de obra y materiales.....	15,19					
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,94</b>					
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,94</b>					
0098	R02TE20C	m	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.						
			Mano de obra.....	2,16					
			Maquinaria.....	1,22					
			Resto de obra y materiales.....	24,88					
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>28,26</b>					
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>28,26</b>					

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0101	R04AR030	m³	MEZCLA, EXTENDIDO, COMPACTADO Y PERFILADO DE RASANTES, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES, EN CUERPO DE PRESA, CON TERRENOS SELECCIONADOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN QUE CUMPLAN LAS CONDICIONES QUE ESTABLECE EL PG-3 PARA SUELOS SELECCIONADOS O TOLERABLES, CON LA SEPARACIÓN SELECTIVA DE MATERIALES DE CALIDAD Y DESMENUZADO PREVIO, INCLUSO USO DE RODILLO PATA DE CABRA, Y COMPACTACIÓN POR CAPAS DE 25 CM, HASTA ALCANZAR EL 98 % PM. INCLUIDOS LOS TRABAJOS PREVIOS A LA PRIMERA CAPA, QUE CONSISTIRÁN EN LA COMPACTACIÓN DEL TERRENO, REALIZANDO PARA ELLO UN TRATAMIENTO DE LA BASE MEDIANTE LABRADO O RIPADO DEL TERRENO Y POSTERIOR HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN ENERGICA. INCLUIDO EL TRANSPORTE EN OBRA A 3 KM DE DISTANCIA Y RIEGO CON AGUA (INCLUIDO EL SUMINISTRO), COMPACTACIÓN ENERGICA DEL TERRENO DE BASE PREVIAMENTE AL EXTENDIDO DE MATERIAL. MEDIDA EN SU PERFIL FINAL COMPACTADO.		0104	R05TM111	Ud	CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DE 150 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 10/16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL. CON UNA SOLA BRIDA DIN CENTRAL DE IGUAL TAMAÑO Y CARACTERÍSTICAS A LA DE LOS EXTREMOS, PARA EL ALOJAMIENTO DE LA JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE SECCIÓN PIRAMIDAL Y DE GOMA EPDM SIENDO EL MONTAJE SIEMPRE CON TORNILLOS CINCADOS CON CALIDAD 8,8 PASANTES ENTRE AMBAS CARAS DEL CARRETE A TRAVÉS DE LA BRIDA CENTRAL. PROVISTO DE LA PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES EN JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.	
									Mano de obra..... 17,05
									Resto de obra y materiales..... 159,65
									<b>TOTAL PARTIDA..... 176,70</b>
			Mano de obra..... 0,18		0105	R05TM111-1	Ud	CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 10/16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL. CON UNA SOLA BRIDA DIN CENTRAL DE IGUAL TAMAÑO Y CARACTERÍSTICAS A LA DE LOS EXTREMOS, PARA EL ALOJAMIENTO DE LA JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE SECCIÓN PIRAMIDAL Y DE GOMA EPDM SIENDO EL MONTAJE SIEMPRE CON TORNILLOS CINCADOS CON CALIDAD 8,8 PASANTES ENTRE AMBAS CARAS DEL CARRETE A TRAVÉS DE LA BRIDA CENTRAL. PROVISTO DE LA PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES EN JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.	
			Maquinaria..... 1,01						Mano de obra..... 17,05
			Resto de obra y materiales..... 0,04						Resto de obra y materiales..... 251,61
			<b>TOTAL PARTIDA..... 1,23</b>						<b>TOTAL PARTIDA..... 268,66</b>
0102	R04EM010	m	CERRAMIENTO DE VALLA GALVANIZADA DE 2,00 M DE ALTURA CON POSTES METÁLICOS CADA 3,00 M Y POSTE PRINCIPAL CADA 30 M, INCLUSO CIMENTOS DE HORMIGÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE PUERTA Y PIEZAS ESPECIALES, INCLUIDA LA PARTE PROPORCIONAL DE VIGA RIOSTRA EN TODO EL PERIMETRO PARA SUJECCIÓN DE MALLA, QUEDANDO TOTALMENTE COSIDA AL TERRENO (EXCAVACIÓN, RETIRADA DE TIERRAS, ENCOFRADOS, FERRALLA Y HORMIGÓN. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.		0106	R05VC123	Ud	VÁLVULA DE COMPUERTA CON CIERRE ELÁSTICO DE 150 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL PROVISTA DE VOLANTE Y BRIDAS CON CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN NODULAR. COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR REVESTIDA DE NEOPRENO Y HUSILLO DE ACERO INOXIDABLE. INCLUIDO EL EJE DE EXTENSIÓN DE TIPO TELESCÓPICO Y PROLONGADOR DE ACERO TODO EN GALVANIZADO HASTA UNA ALTURA DE 3 METROS, CON TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA COMPLETA MANIOBRA DE LA VÁLVULA ENTERRADA, CON PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. UNIDAD TOTALMENTE MONTADA EJECUTADA Y PROBADA.	
			Mano de obra..... 1,99						Mano de obra..... 33,93
			Maquinaria..... 0,56						Resto de obra y materiales..... 171,61
			Resto de obra y materiales..... 14,11						<b>TOTAL PARTIDA..... 205,54</b>
			<b>TOTAL PARTIDA..... 16,66</b>		0107	R05VC124	Ud	VÁLVULA DE COMPUERTA CON CIERRE ELÁSTICO DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL PROVISTA DE VOLANTE Y BRIDAS CON CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN NODULAR. COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR REVESTIDA DE NEOPRENO Y HUSILLO DE ACERO INOXIDABLE. INCLUIDO EL EJE DE EXTENSIÓN DE TIPO TELESCÓPICO Y PROLONGADOR DE ACERO TODO EN GALVANIZADO HASTA UNA ALTURA DE 3 METROS, CON TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA COMPLETA MANIOBRA DE LA VÁLVULA ENTERRADA, CON PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. UNIDAD TOTALMENTE MONTADA EJECUTADA Y PROBADA.	
0103	R05DE100	ud	DESAGÜE DE 100 MM DE DIÁMETRO INTERIOR, SOBRE TUBERÍA DE PRESIÓN DE CUALQUIER DIÁMETRO, COMPRENDIENDO VÁLVULA DE COMPUERTA CON CIERRE ELÁSTICO DE 100 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, 16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL PROVISTA DE VOLANTE Y BRIDAS, CON CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN NODULAR REVESTIDA DE NEOPRENO Y HUSILLO DE ACERO INOXIDABLE. INCLUIDO EL EJE DE EXTENSIÓN DE TIPO TELESCÓPICO Y PROLONGADOR DE ACERO TODO EN GALVANIZADO HASTA UNA ALTURA DE 3 METROS, CON TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA COMPLETA MANIOBRA DE LA VÁLVULA ENTERRADA. SE INCLUYE ADEMÁS PIEZAS ESPECIALES EN CALDERERÍA (TÉS, CODOS, BRIDAS, ETC) Y ACCESORIOS DE DN-100 PN-16, PARA LA CONEXIÓN CON TUBERÍA DE PVC DN 110 PN6, A LOS DESAGÜES EXISTENTES O A ARQUETA DE ACHUIQUE. INCLUIDO TAMBIÉN LOS ANCLAJES, CONTRARRESTOS, OBRAS DE TIERRA Y FÁBRICA COMPLEMENTARIAS, COLOCACIÓN Y PRUEBA DE TODA LA UNIDAD.						Mano de obra..... 21,31
			Mano de obra..... 168,51						Maquinaria..... 15,36
			Maquinaria..... 17,92						Resto de obra y materiales..... 406,03
			Resto de obra y materiales..... 156,96						<b>TOTAL PARTIDA..... 442,70</b>
			<b>TOTAL PARTIDA..... 343,39</b>						



CUADRO DE PRECIOS 2

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0108	R05VR2300	ud	VÁLVULA DE RETENCIÓN DN-200 Y PN-16. CON CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL GGG-40, TIPO CLASAR O SIMILAR, MONOBLOC CON DISCOS CONCÉNTRICOS PERFILADOS Y ARRIOSTRADOS. CON OBTURADOR MÓVIL DE ELASTÓMERO DE POLIURETANO Y EN SENTIDO LONGITUDINAL, CONSTRUIDO IGUALMENTE DE ANILLOS CONCÉNTRICOS PERFILADOS, CON RESORTE DE APERTURA Y JUNTA DE TAPA Y CUERPO DE NITRILO. INCLUYE PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, TORNILLERÍA, CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. UNIDAD TOTALMENTE MONTADA EJECUTADA Y PROBADA EN OBRA.		0112	R07EN020	m²	ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA PARA DEJAR A BUENA VISTA, INCLUSO BERENJENOS, ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS	
									Mano de obra..... 17,60
									Resto de obra y materiales..... 4,15
									<b>TOTAL PARTIDA..... 21,75</b>
0109	R07AT040B	m	PASO BAJO CARRETERA O FERROCARRIL MEDIANTE HINCA TIPO ESCUDO ABIERTO PARA PASO DE TUBERÍAS, EJECUTADO EN ROCA CON RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE >=175 KG/CM2 MEDIANTE TUBERÍA DE ACERO DE 406X6,4 MM, A UNA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE 1,5 METROS DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA A LA SUPERFICIE DE LA CARRETERA O FERROCARRIL Y DE 0,75 M DE CUNETAS, RESPETANDO UNA DISTANCIA MÍNIMA DESDE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN (POZO DE ATAQUE Y POZO DE SALIDA) HASTA LA CARRETERA DE 8 M. EL PRECIO UNITARIO INCLUYE EL DESPLAZAMIENTO DEL EQUIPO A LA OBRA, TUBERÍA, PERFORACIÓN, SOLDADURA CON TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS, PRUEBA DE ESTANQUEIDAD, MOVIMIENTOS DE TIERRAS PARA LA EJECUCIÓN DEL FOSO DE ATAQUE Y FOSO DE SALIDA, HORMIGONES Y FERRALLAS, RETIRADA DEL MATERIAL EXTRAÍDO Y ACHIQUE DE AGUA SI FUERA NECESARIO, ESTABILIZACIÓN DE LOS TERRENOS, AYUDA TOPOGRÁFICA PARA FIJAR ORIENTACIONES Y SISTEMA DE VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE EJECUTADA Y PROBADA.		0113	R07EN050	m²	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO PARA DEJAR HORMIGÓN OCULTO, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS.	
									Mano de obra..... 8,61
									Resto de obra y materiales..... 4,64
									<b>TOTAL PARTIDA..... 13,25</b>
0110	R07EM001	Kg	ACERO DE DUREZA NATURAL, EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B-500 S PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, MUROS Y ESPERAS DE ESTRUCTURA, INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, ETC, COLOCADO Y MONTADO EN OBRA Y AYUDAS PARA SU HORMIGONADO POSTERIOR, SOLAPES, ETC, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO NOMINAL TEÓRICO DE PROYECTO.		0114	R07HA25XC2	m³	HORMIGÓN HA-25/B/20/XC2, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5 R, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS, VIBRADO Y CURADO	
									Mano de obra..... 7,45
									Maquinaria..... 6,73
									Resto de obra y materiales..... 77,68
									<b>TOTAL PARTIDA..... 91,86</b>
0111	R07EM020	Kg	ACERO S275 JR PARA ESTRUCTURAS Y REFUERZOS EN PERFILES LAMINADOS O PLANCHAS, INCLUSO TRATAMIENTO ANTICORROSIVO MEDIANTE CHORREADO ABRASIVO, CON UNA CAPA DE IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE Y DOS DE ESMALTE SINTÉTICO, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE RADIOGRAFÍAS DE LAS SOLDADURAS, COLOCADO EN OBRA.		0115	R07HA35XC2XA3	m³	HORMIGÓN HA-35/B/20/XC2+XA3, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5 SR, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS, VIBRADO Y CURADO	
									Mano de obra..... 7,45
									Maquinaria..... 6,73
									Resto de obra y materiales..... 83,11
									<b>TOTAL PARTIDA..... 97,29</b>
0112	R07EM001	Kg	ACERO DE DUREZA NATURAL, EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B-500 S PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, MUROS Y ESPERAS DE ESTRUCTURA, INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, ETC, COLOCADO Y MONTADO EN OBRA Y AYUDAS PARA SU HORMIGONADO POSTERIOR, SOLAPES, ETC, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO NOMINAL TEÓRICO DE PROYECTO.		0116	R07HM20X0	m³	HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO	
									Mano de obra..... 18,09
									Maquinaria..... 1,39
									Resto de obra y materiales..... 58,37
									<b>TOTAL PARTIDA..... 77,85</b>
0113	R07EM020	Kg	ACERO S275 JR PARA ESTRUCTURAS Y REFUERZOS EN PERFILES LAMINADOS O PLANCHAS, INCLUSO TRATAMIENTO ANTICORROSIVO MEDIANTE CHORREADO ABRASIVO, CON UNA CAPA DE IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE Y DOS DE ESMALTE SINTÉTICO, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE RADIOGRAFÍAS DE LAS SOLDADURAS, COLOCADO EN OBRA.		0117	R07HO020A	m³	HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO	
									Mano de obra..... 15,26
									Maquinaria..... 25,44
									Resto de obra y materiales..... 53,33
									<b>TOTAL PARTIDA..... 94,03</b>
			Mano de obra.....	248,89					
			Maquinaria.....	31,42					
			Resto de obra y materiales.....	1.077,00					
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.357,31</b>					
			Mano de obra.....	76,31					
			Maquinaria.....	546,41					
			Resto de obra y materiales.....	95,67					
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>718,39</b>					
			Mano de obra.....	0,20					
			Maquinaria.....	0,06					
			Resto de obra y materiales.....	0,85					
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,11</b>					

**CUADRO DE PRECIOS 2**

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0118	R07H0035	m³	HORMIGÓN HA-35/B/15-20/IIA+QC, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5/SR, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO, CURADO Y SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS.		0124	TEL_INTRUSO	u	SENSOR DE LÁMINA DE PUERTA 2 HILOS Y TENSIÓN MÁXIMA DE CONMUTACIÓN DE 30VCC, CON HOLGURA PARA ACTIVACIÓN MINIMIZANDO AJUSTES EN PUERTA O EFECTO DEL VIENTO.	
				Mano de obra.....	14,82				
				Maquinaria.....	30,04				
				Resto de obra y materiales.....	77,50				
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>122,36</b>					
0119	R07MP510	Ud	ARQUETA PREFABRICADA FORMADA POR ANILLOS DE HORMIGÓN EN MASA MACHIHembrados DE Ø100 CM CERRADA CON TAPA DE CHAPA LAGRIMADA DE 3/5 MM PINTADA GALVANIZADA EN CALIENTE, DE 250 MICROM DE ESPESOR Y PROVISTA DE VARRILLA PASANTE Y CANDADO. INCLUSO RELLENO CON MATERIAL GRANULAR HASTA ARQUETA Y COMPACTADO POSTERIOR DEL TRASDÓS DE LA ARQUETA.		0125	TEX005	m²	REFINO Y PERFILADO DE TALUDES INTERIORES Y EXTERIORES DE TERRAPLÉN SEGÚN PLANOS, INCLUSO CON LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS MANUALES SI SON PRECISOS, ASEGURANDO LA ELIMINACIÓN TOTAL DE ELEMENTOS GRUESOS VISTOS EN SUPERFICIE CON UN TAMAÑO MAYOR A 2 CM O DE FORMA ANGULOSA. EN EL CASO DE NO PODER REALIZAR ESTA ELIMINACIÓN SE INCLUYE ADEMÁS LA EXTENSIÓN, COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE UNA CAPA DE 15 CM DE MATERIAL FINO SELECCIONADO Y CRIBADO OBTENIDO DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LOS TALUDES Y ACOPIADO DURANTE SU EJECUCIÓN PREVIA PARA TAL FIN. MEDIDA LA SUPERFICIE FINALIZADA Y EJECUTADA FINAL.	
				Mano de obra.....	54,57				
				Maquinaria.....	7,45				
				Resto de obra y materiales.....	113,92				
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>175,94</b>					
0120	R07PC040	m	PASO BAJO CAMINO CON TUBERÍA DE HORMIGÓN CON ENCHUFE DE CAMPANA Y JUNTA DE GOMA DE 400 MM. ZANJA DE ANCHURA EN LA BASE 1,0 METROS, PROFUNDIDAD VARIABLE, TALUDES 1/5 EN PAREDES, CAMA DE ARENA DE 15 CM DE ESPESOR, RELLENO CON MATERIAL GRANULAR Y FINALIZANDO CON 10 CENTIMETROS DE ZAHORRAS COMPACTADAS. INCLUSO ENTIBACIONES Y AGOTAMIENTOS. COMPLETAMENTE EJECUTADA.						
				Mano de obra.....	52,30				
				Maquinaria.....	29,06				
				Resto de obra y materiales.....	25,51				
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>106,87</b>					
0121	REIGOSUL	Hr	RIEGO DE SUELO CON CISTERNA						
				Mano de obra.....	4,33				
				Maquinaria.....	44,00				
				Resto de obra y materiales.....	1,45				
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>49,78</b>					
0122	REST	m²	RESTAURACIÓN SUELO LABOR						
				Mano de obra.....	0,10				
				Maquinaria.....	0,21				
				Resto de obra y materiales.....	0,01				
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,32</b>					
0123	SSCARD		PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN FASE DE PROYECTO PARA LA APLICACIÓN EN FASE DE OBRAS DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES POR NORMATIVA						
			Sin descomposición						
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9.280,93</b>					
				Mano de obra.....	2,14				
				Resto de obra y materiales.....	24,27				
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>26,41</b>					
				Mano de obra.....	0,05				
				Maquinaria.....	0,26				
				Resto de obra y materiales.....	0,01				
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,32</b>					
				Mano de obra.....	192,00				
				Maquinaria.....	255,42				
				Resto de obra y materiales.....	3.112,64				
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.560,06</b>					
				Mano de obra.....	7,66				
				Resto de obra y materiales.....	44,33				
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>51,99</b>					
				Mano de obra.....	1.185,58				
				Resto de obra y materiales.....	35,57				
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.221,15</b>					

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0129	TT08	ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN ENLACE RADIO (EAR) 433 MHZ A 12V QUE PERMITE MEDIANTE PROTOCOLO MOBBUS LA COMUNICACIÓN HASTA 60 MÓDULOS AGRÓNICO RADIO. ALIMENTACIÓN A 12 VDC. INCLUYE PLACA SOLAR DE 75W CON SOPORTE METÁLICO, BATERÍA DE 120 A/H Y REGULADOR. INCLUYE TAMBIÉN RADIOMÓDEM UHF DE 1W 446 MHZ PARA COMUNICACIÓN CON PC CON ANTENA DIRECTIVA 5 ELEMENTOS. INCLUYE MÁTILES TIPO FAROLA O TORRETA 8 METROS DE ALTURA CON CIMENTACIÓN EN TERRENO.		0134	ZZ024V-110	Ud	UD. BOMBA VERTICAL DE CAÑA DE CARCASA SIMPLE, PARA UN CAUDAL DE 23 L/S Y 50 M.C.A., RENDIMIENTO A 1481 RPM DEL 79,2% O SUPERIOR, Y CAUDAL MÍNIMO DE 11,11 L/S A 57 MCA O INFERIOR, EJE DE ACERO AL CARBONO, IMPULSOR DE BRONCE, MOTOR ELÉCTRICO EN HIERRO FUNDIDO A 1500 RPM, POTENCIA DE 18,5 KW Y TENSIÓN DE 400 V/50 HZ PREPARADO PARA VARIADOR DE FRECUENCIA, PROTECCIÓN IP55, RESIST. CALDEO, 3 SONIDAS PT 100 EN DEVANADOS, 2 SONIDAS PT 100 EN COJINETES Y REFRIGERACIÓN INTERNA MEDIANTE IMPULSOR INTERNO. INCLUSO DESCARGA Y MONTAJE. COMPLETAMENTE INSTALADA, CONEXIONADA, CONOS DE AMPLIACIÓN Y REDUCCIÓN, INCLUSO PRUEBAS PRESENCIALES EN FÁBRICA, PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA UNA VEZ COLOCADA.	
			Mano de obra.....	278,91				Mano de obra.....	480,00
			Resto de obra y materiales.....	4.303,47				Maquinaria.....	140,96
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.582,38</b>				Resto de obra y materiales.....	6.839,31
0130	VA001	Ud	ELEMENTO DE SEGURIDAD EN LA BALSA, FORMADO POR CABLE DE NYLON DE 12 MM. DE DIAMETRO CON FLOTADOR Y SUJETO A POSTE ANCLADO EN CORONACION DE BALSA, INCLUSO SUMINISTRO, COLOCACION Y SUJECIONES.					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.460,27</b>
			Mano de obra.....	3,83	0135	d7301011	ml	TUBERÍA DE P.V.C CON JUNTA ELÁSTICA, DIÁMETRO EXTERIOR 110 MM Y 10 ATMÓSFERAS DE PRESIÓN, INCLUSO P.P. PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.	
			Resto de obra y materiales.....	261,73				Mano de obra.....	0,74
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>265,56</b>				Maquinaria.....	0,15
0131	VHID3	Ud	HIDRANTE COMPUESTO POR VÁLVULA HIDRÁULICA DE 3" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, SERIE 470 O SIMILAR, CON PILOTO LIMITADOR DE CAUDAL DE PALETA DE 3 VÍAS, SOLENOIDE LATCH DE 2 HILOS, VÁLVULA MANUAL DE 3 VÍAS, VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO, VENTOSA 2", FILTRO EN LÍNEA DE 3", INCLUSO CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN. TODO ELLO PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 16 ATM. COMPLETAMENTE COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.		0136	d8510010	m3	SUBBASE A BASE DE EXTENDIDO Y COMPACTADO DE ZAHORRA NATURAL COMPACTADA AL 98% DEL P.M. EN CAPA DE 10 CM DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES Y SOBRE CORONACION DE BALSAS O FIRMES. INCLUIDA LA HUMECTACIÓN.	
			Mano de obra.....	71,71				Resto de obra y materiales.....	12,97
			Resto de obra y materiales.....	920,03				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,86</b>
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>991,74</b>				Maquinaria.....	1,96
0132	ZZ015	m2	M2 DE REPOSICIÓN DE CAMINO O VÍA DE SERVICIO A SU ESTADO INICIAL, INCLUYENDO PERFILADO PLANO DE FUNDACIÓN, EJECUCIÓN SEGÚN SECCIÓN TIPO ZANJA, SUSTITUYENDO EL RELLENO ORDINARIO POR RELLENO SELECCIONADO COMPACTADO AL 95% DEL PM, GEOTEXTIL Y FINALIZANDO CON 20 CM DE ZAHORRA NATURAL COMPACTADA AL 98% P.M., CONSTRUCCIÓN DE FIRME Y LIMPIEZA Y REFINO DE CUNETAS HASTA SU ESTADO INICIAL Y PEDRAPLÉN EN CASO DE SER NECESARIO. TOTALMENTE TERMINADO Y PROBADO.					Resto de obra y materiales.....	9,11
			Mano de obra.....	0,77				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,07</b>
			Maquinaria.....	6,91					
			Resto de obra y materiales.....	5,89					
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,57</b>					
0133	ZZ016	M3	APORTE, EXTENDIDO Y COLOCADO DE CANTOS RODADOS SELECCIONADOS DE PRETAMOS DE 30 A 60 CM, A UNA DISTANCIA <10 KM. COLOCADOS CON RESTROEXCAVADORACON PINZA PARA ESCOLLERA.						
			Mano de obra.....	8,67					
			Maquinaria.....	43,51					
			Resto de obra y materiales.....	17,67					
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>69,85</b>					

Zaragoza, julio de 2024

D. Daniel Cameo Moreno

Colegiado Nº 1059 del Colegio Oficial de Ingenieros

Agrónomos de Aragón, Navarra y País Vasco



## **PRESUPUESTOS PARCIALES**

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 OBRA DE TOMA</b>					<b>SUBCAPÍTULO 01.02 EQUIPOS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL</b>					<b>SUBCAPÍTULO 01.02 EQUIPOS</b>				
R07HM20X0	m <sup>3</sup> Hormigón HM-20/B/20/X0 en obra HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO	2,34	77,85	182,17	MACM500X500	ud COMPUERTA MURAL 0,5 X 0,5 M, CIERRE CUATRO CARAS COMPUERTA METÁLICA CON ACCIONAMIENTO MANUAL CON REDUCTOR, DE DIMENSIONES DE HOJA DE 0,5 X 0,5 M, CON PERFILES DE REFUERZO. CONSTRUIDA EN ACERO AL CARBONO TIPO S-275-JR, USO Y TORNILLERÍA AISI-304, MECANISMO MEDIANTE HUSILLO SIMPLE TIPO ASCENDENTE Y ACCIONAMIENTO CONJUNTO DESDE UN ÚNICO VOLANTE Y GUÍA DE POLIETILENO CON JUNTA EPDM DE ESTANQUEIDAD EN AMBOS SENTIDOS, CON CIERRE HERMÉTICO DE CUATRO CARAS. TRATAMIENTO EPOXI RICA EN ZINC DE 50 MICRAS, EPOXI POLIAMIDA DE 100 MICRAS Y POLIURETANO ALIFÁTICO DE 50 MICRAS. INCLUSO PLATAFORMA PARA ACCIONAMIENTO, ELEMENTOS DE ANCLAJE Y P.P. DE OBRA CIVIL Y DE ACONDICIONAMIENTO DE BANDA NECESARIA PARA TRÁNSITO DE MAQUINARIA EN EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
R07HA35XC2XA3m <sup>3</sup>	Hormigón HA-35/B/20/XC2+XA3 en obra HORMIGÓN HA-35/B/20/XC2+XA3, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5 SR, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS, VIBRADO Y CURADO	7,61	97,29	740,38	R02TB118	m TUBERÍA DE ACERO HELICOIDAL ø219 mm e=4 mm TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO SOLDADA HELICOIDALMENTE, DE 219 MM DE DIÁMETRO Y 4 MM DE ESPESOR PN MÁX 20 ATM EN ACERO S275JR SEGÚN NORMA DE FABRICACIÓN UNE EN 10025:1994, CON DOBLE CORDÓN DE SOLDADURA INTERIOR Y EXTERIOR, POR EL PROCEDIMIENTO DE ARCO SUMERGIDO TIPO UNIÓN-MELT. PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PINTURA EPOXI AGUA POTABLE DE 300 MICRAS Y EXTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PE EXTRUIDO EN CALIENTE Y PROCEDIMIENTO TRES CAPAS, PREVIO GRANALLADO DE LA SUPERFICIE EN AMBAS CARAS HASTA EL GRADO SA-2 1/2 DE LA NORMA SIS-055900/67. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.	1,00	1.328,50	1.328,50
DEML_CORT1	mi CORTE ACEQUIAS Y PAREDES DE HORMIGÓN ARMADO ML DE CORTE POR MEDIOS MECÁNICOS Y MANUALES DE ACEQUIAS, PAREDES Y LATERALES DE HORMIGÓN ARMADO DE ESPESOR HASTA 40 CM Y CUALQUIER TIPO DE ARMADO Y CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN. CON LA FINALIDAD DE AISLAR ZONAS PARA SU POSTERIOR DEMOLICIÓN CON MAQUINARIA, EQUIPOS PESADOS O PICADO MANUAL. MEDIDA LA UNIDAD REALMENTE EJECUTADA.	9,60	17,70	169,92					
R01EX010	m <sup>3</sup> Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTICULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.						18,00	78,99	1.421,82
							<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 EQUIPOS.....</b>		<b>2.750,32</b>
							<b>TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA DE TOMA.....</b>		<b>4.359,65</b>
<b>CAPÍTULO 02 Balsa Pie de Canal</b>					<b>SUBCAPÍTULO 02.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>				
R01DM040	m <sup>2</sup> Desbroce Y Limpieza Todo Tipo De Terreno Con Transporte DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO VEGETAL, HASTA UN ESPESOR DE 30 CM, INCLUIDO LA EXCAVACIÓN, INCLUSO DEFORESTACIÓN Y TALA DE ARBUSTOS Y DE ÁRBOLES DE CUALQUIER TIPO Y DIMENSIÓN, CON SEPARACIÓN DE ESTOS RESTOS VEGETALES DEL RESTO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN, A UNA DISTANCIA INFERIOR A 5 KM INCLUIDO EL CANON Y AUTORIZACIONES DE VERTIDO NECESARIAS. MEDIDA LA SUPERFICIE DESBROZADA.						4.700,00	0,54	2.538,00
R04AR010	m <sup>3</sup> Excavación en Desmote Todo Tipo de Terreno, Tte D=10 Km EXCAVACIÓN EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, INCLUIDAS LAS CAPAS DE ROCA RIPABLES CON POTENCIAS IGUALES A D10 O SIMILAR (447/538 KW), INCLUIDO EL USO DE MARTILLO ROMPEDOR PARA FACILITAR EL RIPADO O ARRANQUE, CON PRESENCIA POR LA TOTALIDAD DE LA ZONA DE EXCAVACIÓN, ADICIONALMENTE ROCA DE MAYOR DUREZA HASTA UN PORCENTAJE MÁXIMO DE UN 10% SOBRE EL VOLUMEN TOTAL EXCAVADO MEDIDO SOBRE TERRENO INALTERADO EN BASE A PERFILES DE TALUDES Y FONDO DE Balsa, INCLUSO TERRENOS DE CONSISTENCIA BLANDA. INCLUIDA LA EXCAVACIÓN SELECTIVA DE LOS MATERIALES PARA EL TERRAPLENADO (SEGÚN ESTUDIO GEOTÉCNICO), CON LA PREPARACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES RECOGIDAS POR EL ESTUDIO GEOTÉCNICO RECOGIDO EN EL ANEJO 6 DEL PROYECTO, LABRADO O RIPADO DEL FONDO DE EXCAVACIÓN, CON POSTERIOR HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN ENERGICA DEL TERRENO UNA VEZ ALCANZADA LA COTA DE FONDO, EN TODA LA ZONA DE ACTUACIÓN. INCLUSO RIPADO PREVIO SEGÚN CARACTERÍSTICAS INDICADAS, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLEN, CABALLEO A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CÁNON Y/O TASAS), A DISTANCIA INFERIOR A 10 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A ZONAS DE UTILIZACIÓN CON SEPARACIÓN DE ELEMENTOS GRUESOS, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTICULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	27,00	2,17	58,59					
R07EM001	Kg Acero B-500-S ACERO DE DUREZA NATURAL, EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B-500 S PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, MUROS Y ESPERAS DE ESTRUCTURA, INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, ETC, COLOCADO Y MONTADO EN OBRA Y AYUDAS PARA SU HORMIGONADO POSTERIOR, SOLAPES, ETC, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO NOMINAL TEÓRICO DE PROYECTO.	380,50	1,11	422,36					
R01RE030	m <sup>3</sup> Relleno Seleccionado Compactado 95% PN RELLENO SELECCIONADO CON DIÁMETRO MÁXIMO DE 25 MM Y COMPACTADO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON VERTIDO EN TONGADAS DE 25 CM DE ESPESOR MÁXIMO ANTES DE COMPACTAR, INCLUSO REGADO, TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUIDA LA TRAÍDA DEL MATERIAL DENTRO DE LA OBRA, SI EL DE LA EXCAVACIÓN NO ES ADECUADO E INCLUSO SU CRIBADO AL TAMAÑO INDICADO Y EL TRANSPORTE A VERTEDERO DEL MATERIAL RECHAZADO.MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	27,00	1,33	35,91			2.809,00	2,14	6.011,26
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL.....</b>				<b>1.609,33</b>					

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
R04AR030	m <sup>3</sup> Formación Terraplén Compactado Mat. Procedente de Excavación MEZCLA, EXTENDIDO, COMPACTADO Y PERFILADO DE RASANTES, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES, EN CUERPO DE PRESA, CON TERRENOS SELECCIONADOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN QUE CUMPLAN LAS CONDICIONES QUE ESTABLECE EL PG-3 PARA SUELOS SELECCIONADOS O TOLERABLES, CON LA SEPARACIÓN SELECTIVA DE MATERIALES DE CALIDAD Y DESMENUZADO PREVIO, INCLUSO USO DE RODILLO PATA DE CABRA, Y COMPACTACIÓN POR CAPAS DE 25 CM, HASTA ALCANZAR EL 98 % PM. INCLUIDOS LOS TRABAJOS PREVIOS A LA PRIMERA CAPA, QUE CONSISTIRÁN EN LA COMPACTACIÓN DEL TERRENO, REALIZANDO PARA ELLO UN TRATAMIENTO DE LA BASE MEDIANTE LABRADO O RIPADO DEL TERRENO Y POSTERIOR HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN ENERGICA. INCLUIDO EL TRANSPORTE EN OBRA A 3 KM DE DISTANCIA Y RIEGO CON AGUA (INCLUIDO EL SUMINISTRO), COMPACTACIÓN ENERGICA DEL TERRENO DE BASE PREVIAMENTE AL EXTENDIDO DE MATERIAL. MEDIDA EN SU PERFIL FINAL COMPACTADO.	2.794,00	1,23	3.436,62	R02TB118	<b>APARTADO 02.03.02 TUBERÍAS Y VALVULERÍA</b> m TUBERÍA DE ACERO HELICOIDAL ø219 mm e=4 mm TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO SOLDADA HELICOIDALMENTE, DE 219 MM DE DIÁMETRO Y 4 MM DE ESPESOR PN MÁX 20 ATM EN ACERO S275JR SEGÚN NORMA DE FABRICACIÓN UNE EN 10025:1994, CON DOBLE CORDÓN DE SOLDADURA INTERIOR Y EXTERIOR, POR EL PROCEDIMIENTO DE ARCO SUMERGIDO TIPO UNIÓN-MELT. PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PINTURA EPOXI AGUA POTABLE DE 300 MICRAS Y EXTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PE EXTRUIDO EN CALIENTE Y PROCEDIMIENTO TRES CAPAS, PREVIO GRANALLADO DE LA SUPERFICIE EN AMBAS CARAS HASTA EL GRADO SA-2 1/2 DE LA NORMA SIS-055900/67. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.	26,00	78,99	2.053,74	
TEX005	m <sup>2</sup> Refino De Taludes REFINO Y PERFILADO DE TALUDES INTERIORES Y EXTERIORES DE TERRAPLÉN SEGÚN PLANOS, INCLUSO CON LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS MANUALES SI SON PRECISOS, ASEGURANDO LA ELIMINACIÓN TOTAL DE ELEMENTOS GRUESOS VISTOS EN SUPERFICIE CON UN TAMAÑO MAYOR A 2 CM O DE FORMA ANGULOSA. EN EL CASO DE NO PODER REALIZAR ESTA ELIMINACIÓN SE INCLUYE ADEMÁS LA EXTENSIÓN, COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE UNA CAPA DE 15 CM DE MATERIAL FINO SELECCIONADO Y CRIBADO OBTENIDO DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LOS TALUDES Y ACOPIADO DURANTE SU EJECUCIÓN PREVIA PARA TAL FIN. MEDIDA LA SUPERFICIE FINALIZADA Y EJECUTADA FINAL.	2.784,30	0,32	890,98	JTOMA200	u Jaula de desbaste para Toma de Fondo DN200 JAULA DE DESBASTE PARA TOMA DE FONDO EN DIÁMETRO 200 MM. EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, CON LUZ DE PASO MÁXIMA DE 50X50 MM Y ALTURA MÍNIMA DE 1,5 M. INCLUYE PLETINAS, TORNILLERÍA Y PP. DE PEQUEÑO MATERIAL PARA ANCLAJE A HORMIGÓN Y CON LÁMINA PLÁSTICA. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.	1,00	362,62	362,62	
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....</b>	<b>12.876,86</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 02.03 TOMA DE FONDO</b>										
<b>APARTADO 02.03.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>										
R01EX010	m <sup>3</sup> Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	39,00	2,17	84,63	R07HM20X0	m <sup>3</sup> Hormigón HM-20/B/20/X0 en obra HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO	2,60	77,85	202,41	
				<b>TOTAL APARTADO 02.03.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>	<b>84,63</b>					
						<b>APARTADO 02.03.04 OBRA CIVIL</b>				
						R07HA25XC2	m <sup>3</sup> Hormigón HA-25/B/20/XC2 en obra HORMIGÓN HA-25/B/20/XC2, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5 R, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS, VIBRADO Y CURADO	38,22	91,86	3.510,89
						R07EN050	m <sup>2</sup> Encofrado/Desencofrado metálico para hormigón oculto ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO PARA DEJAR HORMIGÓN OCULTO, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS.	78,00	13,25	1.033,50
						R07EM001	Kg Acero B-500-S ACERO DE DUREZA NATURAL, EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B-500 S PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, MUROS Y ESPERAS DE ESTRUCTURA, INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, ETC, COLOCADO Y MONTADO EN OBRA Y AYUDAS PARA SU HORMIGONADO POSTERIOR, SOLAPES, ETC, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO NOMINAL TEÓRICO DE PROYECTO.	1.911,00	1,11	2.121,21
						<b>TOTAL APARTADO 02.03.04 OBRA CIVIL .....</b>	<b>6.868,01</b>			
						<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 TOMA DE FONDO.....</b>	<b>9.369,00</b>			



**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 02.05 ALIVIADERO</b>					<b>APARTADO 02.05.03 OBRA CIVIL</b>				
<b>APARTADO 02.05.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					R07HM20X0	<b>m<sup>3</sup> Hormigón HM-20/B/20/X0 en obra</b> HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO	1,10	77,85	85,64
R01EX010	<b>m<sup>3</sup> Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados</b> EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	15,00	2,17	32,55	R07HA35XC2XA3m <sup>3</sup>	<b>Hormigón HA-35/B/20/XC2+XA3 en obra</b> HORMIGÓN HA-35/B/20/XC2+XA3, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5 SR, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS, VIBRADO Y CURADO	7,22	97,29	702,43
R01RE030	<b>m<sup>3</sup> Relleno Seleccionado Compactado 95% PN</b> RELLENO SELECCIONADO CON DIÁMETRO MÁXIMO DE 25 MM Y COMPACTADO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON VERTIDO EN TONGADAS DE 25 CM DE ESPESOR MÁXIMO ANTES DE COMPACTAR, INCLUSO REGADO, TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUIDA LA TRAÍDA DEL MATERIAL DENTRO DE LA OBRA, SI EL DE LA EXCAVACIÓN NO ES ADECUADO E INCLUSO SU CRIBADO AL TAMAÑO INDICADO Y EL TRANSPORTE A VERTEDERO DEL MATERIAL RECHAZADO.MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	15,00	1,33	19,95	R07EM001	<b>Kg Acero B-500-S</b> ACERO DE DUREZA NATURAL, EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B-500 S PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, MUROS Y ESPERAS DE ESTRUCTURA, INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, ETC. COLOCADO Y MONTADO EN OBRA Y AYUDAS PARA SU HORMIGONADO POSTERIOR, SOLAPES, ETC, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO NOMINAL TEÓRICO DE PROYECTO.	361,00	1,11	400,71
<b>TOTAL APARTADO 02.05.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>					R07EN020	<b>m<sup>2</sup> Encofrado/Desencofrado metálico para hormigón visto</b> ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA PARA DEJAR A BUENA VISTA, INCLUSO BERENJENOS, ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS	9,60	21,75	208,80
					TRAMEX	<b>m<sup>2</sup> Rejilla Tipo TrameX De 30x30 mm Colocada</b> CELOSÍA METÁLICA "TRAMEX", FORMADA POR MALLA DE ACERO 30X30 MM. Y PLETINA 40.3, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, V/SOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS, ESTRUCTURA AUXILIAR DE APOYO Y ANCLAJE.	1,00	51,99	51,99
					ZZ016	<b>M3 CONSTRUCCION DE ESCOLLERA</b> APORTE, EXTENDIDO Y COLOCADO DE CANTOS RODADOS SELECCIONADOS DE PRETAMOS DE 30 A 60 CM, A UNA DISTANCIA <10 KM. COLOCADOS CON RESTROEXCAVADORA CON PINZA PARA ESCOLLERA.	3,00	69,85	209,55
<b>TOTAL APARTADO 02.05.02 TUBERÍAS .....</b>					<b>TOTAL APARTADO 02.05.03 OBRA CIVIL .....</b>				
R02TB118	<b>m TUBERÍA DE ACERO HELICOIDAL ø219 mm e=4 mm</b> TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO SOLDADA HELICOIDALMENTE, DE 219 MM DE DIÁMETRO Y 4 MM DE ESPESOR PN MÁX 20 ATM EN ACERO S275JR SEGÚN NORMA DE FABRICACIÓN UNE EN 10025:1994, CON DOBLE CORDÓN DE SOLDADURA INTERIOR Y EXTERIOR, POR EL PROCEDIMIENTO DE ARCO SUMERGIDO TIPO UNIÓN-MELT. PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PINTURA EPOXI AGUA POTABLE DE 300 MICRAS Y EXTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PE EXTRUÍDO EN CALIENTE Y PROCEDIMIENTO TRES CAPAS, PREVIO GRANALLADO DE LA SUPERFICIE EN AMBAS CARAS HASTA EL GRADO SA-2 1/2 DE LA NORMA SIS-055900/67. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.	10,00	78,99	789,90	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 ALIVIADERO .....</b>				
					<b>2.501,52</b>				

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 02.06 IMPERMEABILIZACIÓN</b>					<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.06 IMPERMEABILIZACIÓN..... 23.167,05</b>				
R01EX010	m <sup>3</sup> Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vacidados EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	48,30	2,17	104,81	R01EX010	m <sup>3</sup> Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vacidados EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.			
R01RE030	m <sup>3</sup> Relleno Seleccionado Compactado 95% PN RELLENO SELECCIONADO CON DIÁMETRO MÁXIMO DE 25 MM Y COMPACTADO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON VERTIDO EN TONGADAS DE 25 CM DE ESPESOR MÁXIMO ANTES DE COMPACTAR, INCLUSO REGADO, TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUIDA LA TRAÍDA DEL MATERIAL DENTRO DE LA OBRA, SI EL DE LA EXCAVACIÓN NO ES ADECUADO E INCLUSO SU CRIBADO AL TAMAÑO INDICADO Y EL TRANSPORTE A VERTEDERO DEL MATERIAL RECHAZADO.MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	48,30	1,33	64,24	R01RE400	m <sup>3</sup> Asiento y Relleno Material Granular 6/12 MM CAMA Y RELLENO DE MATERIAL GRANULAR TAMAÑO 6/12 MM PARA ASIENTO DE TUBERÍA PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL RODADO PUESTA EN OBRA CON UN TAMAÑO DE PARTÍCULA MENOR DE 12 MM Y MAYOR A 6 MM, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL, INCLUIDO EL RASANTEO PARA EL APOYO CORRECTO DE LA TUBERÍA Y TAPADO. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	36,75	2,17	79,75
DR001	m <sup>2</sup> Lámina Geotextil 250 GR/M2; 2850 Ncbr GEOTEXTIL FABRICADO A BASE DE FIBRAS SINTÉTICAS DE POLIPROPILENO 100%, NO TEJIDO, DE FILAMENTOS CONTINUOS UNIDOS MECÁNICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO, DE RESISTENCIA A PERFORACIÓN CBR NO MENOR DE 2850 N (NORMA UNE-EN 12236), DE PERFORACIÓN A CAÍDA LIBRE DE CONO NO MAYOR DE 20 MM (NORMA EN 918), Y PESO NO INFERIOR A 250 G/M <sup>2</sup> (NORMA UNE-EN 965), INCLUSO SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES, ETC.	3.120,70	1,21	3.776,05					
IM002	m <sup>2</sup> Lámina Impermeabilizante PEAD 2,0 mm LÁMINA IMPERMEABILIZANTE EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, FABRICADA MEDIANTE CALANDRADO EN 7,5 M DE ANCHO SIN SOLDADURAS INTERMEDIAS DE 2,0 MM DE ESPESOR, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA, INCLUSO SOLAPES Y ANCLAJES MECÁNICOS A OBRAS DE FABRICA. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES, ETC.	3.120,70	5,42	16.914,19	PVC110-RAN	m Drenaje Tubería Ranurada PVC DN 110mm, Relleno Mat. Filtrante CONJUNTO ZANJA DRENAJE, MEDIANTE TUBO DRENANTE PERFORADO DE PVC DN 110 MM DE DOBLE PARED, COLOCADO EN ZANJA DE SECCIÓN 0,50 M. DE ANCHURA Y PROFUNDIDAD MEDIA INFERIOR A 1,0 M., ENVUELTA ÉSTA EN FILTRO DREN A BASE DE GETEXTIL DE 155 GR/M2 Y RELLENA LA ZANJA CON MATERIAL GRANULAR 6/12 MM HASTA 20 CM POR ENCIMA DEL DREN ENVUELTO EN GEOTEXTIL. INCLUIDA PP DE PEQUEÑO MATERIAL Y ELEMENTOS DE CONEXIÓN A COLECTORES. MEDIDA LA LONGITUD TOTAL FINALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	98,00	9,21	902,58
AFBPEADC2	m Anclaje de fondo balsa con lámina PEAD rellenos de grava 6/12 ANCLAJES DE FONDO A BASE DE FUELLES CONFORMADOS CON LÁMINA DE PEAD DE 2 MM DE ESPESOR Y SECCIÓN CON PERIMETRO 1,45 M. DE PESO NO INFERIOR A 185 KG/ML. RELLENOS CON ÁRIDO NATURAL LAVADO 6/12 MM. TOTALMENTE COLOCADO. INCLUIDA LA INSTALACIÓN SOBRE LAMINA DE PEAD DE FONDO DE Balsa Y MEDIOS AUXILIARES.	98,00	10,34	1.013,32	d7301011	ml Tub. P.V.C. J.E. 110, 10 atm. TUBERÍA DE P.V.C CON JUNTA ELÁSTICA, DIÁMETRO EXTERIOR 110 MM Y 10 ATMÓSFERAS DE PRESIÓN, INCLUSO P.P. PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.	42,00	13,86	582,12
ANCLAJECOR2	m Anclaje Coronación: Bordillo Tipo T-2 ANCLAJE DE CORONACIÓN EN BALSAS, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE LÍNEA DE BORDILLO TIPO T-2, DE PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN RECTAS Y CURVAS, COLOCADAS CON MORTERO DE CEMENTO 1:4 ELABORADO EN LA OBRA CON HORMIGONERA DE 165 L. INCLUIDO TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA EN CORONACIÓN DE Balsa, EXCAVACIÓN, LA BASE DE HORMIGÓN HM-20 Y TODAS LAS FAENAS PERTINENTES.TOTALMENTE COLOCADO.	161,00	8,04	1.294,44					
					<b>TOTAL APARTADO 02.07.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... 931,25</b>				
					<b>APARTADO 02.07.02 TUBERÍAS</b>				
					<b>TOTAL APARTADO 02.07.02 TUBERÍAS..... 1.484,70</b>				
					<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.07 DRENAJE..... 2.415,95</b>				

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 02.08 VIALES</b>					<b>SUBCAPÍTULO 02.09 VARIOS</b>				
R01DM040	m <sup>2</sup> Desbroce Y Limpieza Todo Tipo De Terreno Con Transporte DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO VEGETAL, HASTA UN ESPESOR DE 30 CM, INCLUIDO LA EXCAVACIÓN, INCLUSO DEFORESTACIÓN Y TALA DE ARBUSTOS Y DE ÁRBOLES DE CUALQUIER TIPO Y DIMENSIÓN, CON SEPARACIÓN DE ESTOS RESTOS VEGETALES DEL RESTO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN, A UNA DISTANCIA INFERIOR A 5 KM INCLUIDO EL CANON Y AUTORIZACIONES DE VERTIDO NECESARIAS. MEDIDA LA SUPERFICIE DESBROZADA.	100,00	0,54	54,00	R04EM010	m Cerramiento Valla Galvanizada h=2 m CERRAMIENTO DE VALLA GALVANIZADA DE 2,00 M DE ALTURA CON POSTES METÁLICOS CADA 3,00 M Y POSTE PRINCIPAL CADA 30 M, INCLUSO CIMENTOS DE HORMIGÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE PUERTA Y PIEZAS ESPECIALES, INCLUIDA LA PARTE PROPORCIONAL DE VIGA RIOSTRA EN TODO EL PERIMETRO PARA SUJECCIÓN DE MALLA, QUEDANDO TOTALMENTE COSIDA AL TERRENO (EXCAVACIÓN, RETIRADA DE TIERRAS, ENCOFRADOS, FERRALLA Y HORMIGÓN. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	260,00	16,66	4.331,60
R04AR010	m <sup>3</sup> Excavación en Desmote Todo Tipo de Terreno, Tte D=10 Km EXCAVACIÓN EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, INCLUIDAS LAS CAPAS DE ROCA RIPABLES CON POTENCIAS IGUALES A D10 O SIMILAR (447/538 KW), INCLUIDO EL USO DE MARTILLO ROMPEDOR PARA FACILITAR EL RIPADO O ARRANQUE, CON PRESENCIA POR LA TOTALIDAD DE LA ZONA DE EXCAVACIÓN, ADICIONALMENTE ROCA DE MAYOR DUREZA HASTA UN PORCENTAJE MÁXIMO DE UN 10% SOBRE EL VOLUMEN TOTAL EXCAVADO MEDIDO SOBRE TERRENO INALTERADO EN BASE A PERFILES DE TALUDES Y FONDO DE Balsa, INCLUSO TERRENOS DE CONSISTENCIA BLANDA. INCLUIDA LA EXCAVACIÓN SELECTIVA DE LOS MATERIALES PARA EL TERRAPLENADO (SEGÚN ESTUDIO GEOTÉCNICO), CON LA PREPARACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES RECOGIDAS POR EL ESTUDIO GEOTÉCNICO RECOGIDO EN EL ANEJO 6 DEL PROYECTO, LABRADO O RIPADO DEL FONDO DE EXCAVACIÓN, CON POSTERIOR HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN ENÉRGICA DEL TERRENO UNA VEZ ALCANZADA LA COTA DE FONDO, EN TODA LA ZONA DE ACTUACIÓN. INCLUSO RIPADO PREVIO SEGÚN CARACTERÍSTICAS INDICADAS, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, CABALLEO A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CÁNON Y/O TASAS), A DISTANCIA INFERIOR A 10 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A ZONAS DE UTILIZACIÓN CON SEPARACIÓN DE ELEMENTOS GRUESOS, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	35,00	2,14	74,90	VA001	Ud Elemento Seguridad Balsa ELEMENTO DE SEGURIDAD EN LA Balsa, FORMADO POR CABLE DE NYLON DE 12 MM. DE DIAMETRO CON FLOTADOR Y SUJETO A POSTE ANCLADO EN CORONACION DE Balsa, INCLUSO SUMINISTRO, COLOCACION Y SUJECIONES.	3,00	265,56	796,68
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.08 VIALES .....</b>					<b>3.353,22</b>
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.09 VARIOS.....</b>	<b>5.128,28</b>
								<b>TOTAL CAPÍTULO 02 Balsa PIE DE CANAL .....</b>	<b>58.811,88</b>
<b>CAPÍTULO 03 ESTACION DE BOMBEO</b>					<b>SUBCAPÍTULO 03.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>				
MVTRE023	m <sup>3</sup> Terraplén seleccionado mat granular Z30 S/PG3 MATERIAL GRANULAR TIPO ZA30 S/PG3 PUESTO EN OBRA, EXTENDIDO, HUMEDECIDO Y COMPACTADO AL 98% DEL PM EN CAPAS DE 10 CM DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES EN VIALES	140,80	22,90	3.224,32	R01DM040	m <sup>2</sup> Desbroce Y Limpieza Todo Tipo De Terreno Con Transporte DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO VEGETAL, HASTA UN ESPESOR DE 30 CM, INCLUIDO LA EXCAVACIÓN, INCLUSO DEFORESTACIÓN Y TALA DE ARBUSTOS Y DE ÁRBOLES DE CUALQUIER TIPO Y DIMENSIÓN, CON SEPARACIÓN DE ESTOS RESTOS VEGETALES DEL RESTO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN, A UNA DISTANCIA INFERIOR A 5 KM INCLUIDO EL CANON Y AUTORIZACIONES DE VERTIDO NECESARIAS. MEDIDA LA SUPERFICIE DESBROZADA.	67,00	0,54	36,18
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....</b>	<b>259,53</b>



**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE		
<b>SUBCAPÍTULO 03.02 OBRA CIVIL EDIFICACIÓN</b>					<b>SUBCAPÍTULO 03.03 GRUPOS DE BOMBEO</b>						
CASETAPREF1	UD Casetas prefabricada 8,0x5,0x3,0 Casetas prefabricada de 8,0x5,0 m en planta y 3,0 m de altura, formada por 78 m <sup>2</sup> de pared prefabricada de 15 cm aligerada, cubierta prefabricada de hormigón con tratamiento de protección, sellado entre todos los elementos prefabricados, una puerta de chapa galvanizada de 2 hojas de 200x180 cm, 3 ventanas de vidrio doble de 120x80 cm, incluyendo transporte, montaje y acabados, totalmente ejecutada.	1,00	9.750,00	9.750,00	ZZ024V-110	Ud MOTOBOMBA TURBINA VERTICAL 18,5 KW UD. BOMBA VERTICAL DE CAÑA DE CARCASA SIMPLE, PARA UN CAUDAL DE 23 L/S Y 50 M.C.A., RENDIMIENTO A 1481 RPM DEL 79,2% O SUPERIOR, Y CAUDAL MÍNIMO DE 11,11 L/S A 57 MCA O INFERIOR, EJE DE ACERO AL CARBONO, IMPULSOR DE BRONCE, MOTOR ELÉCTRICO EN HIERRO FUNDIDO A 1500 RPM, POTENCIA DE 18,5 KW Y TENSIÓN DE 400 V/50 HZ PREPARADO PARA VARIADOR DE FRECUENCIA, PROTECCIÓN IP55, RESIST. CALDEO, 3 SONDAS PT 100 EN DEVANADOS, 2 SONDAS PT 100 EN COJINETES Y REFRIGERACIÓN INTERNA MEDIANTE IMPULSOR INTERNO. INCLUSO DESCARGA Y MONTAJE. COMPLETAMENTE INSTALADA, CONEXIONADA, CONOS DE AMPLIACIÓN Y REDUCCIÓN, INCLUSO PRUEBAS PRESENCIALES EN FÁBRICA, PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA UNA VEZ COLOCADA.					
R07HO020A	m <sup>3</sup> Hormigón HM-20/B/20/X0 en obra HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5/SR, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO	0,97	94,03	91,21				1,00	7.460,27	7.460,27	
R07HO035	m <sup>3</sup> Hormigón HA-35/B/15-20/XC2+XA3+SR EN OBRA HORMIGÓN HA-35/B/15-20/IIA+QC, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5/SR, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO, CURADO Y SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS.	43,88	122,36	5.369,16	MAACD	Kg Acero En Calderería ACERO EN CALDERERÍA, AL CARBONO DE TIPO S-275-JR, CON ESPESORES DE CHAPA SEGÚN EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (EN PN 16 ATM; 4 MM HASTA DN 300, 6,4 MM DE DN 350 A DN 600 Y 8 MM DESDE DN 700- EN PN 25 ATM; 6,4 MM HASTA DN 300, 8 MM DE DN 350 A DN 600, 10 MM DE DN 700 A 1.000 Y 12 MM DE DN 1.100 A DN 1.500), CON SOLDADURAS REALIZADAS BAJO PROCEDIMIENTO HOMOLOGADO (SEGÚN CÓDIGO ASME-SECCIÓN IX), TRATAMIENTO DE ACABADO MEDIANTE GRANALLADO DE SUPERFICIE HASTA RUGOSIDAD SA 2,5 (SEGÚN NORMA SIS-05-900) Y POSTERIOR RECUBRIMIENTO DE PINTURA DE POLVO EPOXY, INTERIOR DE 300 MICRAS Y EXTERIOR DE 200 MICRAS. INCLUSO CORTE Y ELABORACIÓN EN TALLER, MONTAJE PARA UNIÓN MEDIANTE SOLDADURA. MEDIDO SEGÚN PESO NOMINAL DEL COLECTOR. PESO DE APOYOS, PERNOS, TORNILLERÍA Y REFUERZOS INCLUIDO EN EL PRECIO.			472,70	5,20	2.458,04
R07EN050	m <sup>2</sup> Encofrado/Desencofrado metálico para hormigón oculto ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO PARA DEJAR HORMIGÓN OCULTO, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS.	109,62	13,25	1.452,47							
TRAMEX	m <sup>2</sup> Rejilla Tipo Tramex De 30x30 mm Colocada CELOSÍA METÁLICA "TRAMEX", FORMADA POR MALLA DE ACERO 30X30 MM. Y PLETINA 40,3, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, SOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS, ESTRUCTURA AUXILIAR DE APOYO Y ANCLAJE.	11,52	51,99	598,92	R05VC124	Ud Válvula compuerta ø200 mm PN-16 VÁLVULA DE COMPUERTA CON CIERRE ELÁSTICO DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL PROVISTA DE VOLANTE Y BRIDAS CON CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN NODULAR, COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR REVESTIDA DE NEOPRENO Y HUSILLO DE ACERO INOXIDABLE. INCLUIDO EL EJE DE EXTENSIÓN DE TIPO TELESCÓPICO Y PROLONGADOR DE ACERO TODO EN GALVANIZADO HASTA UNA ALTURA DE 3 METROS, CON TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA COMPLETA MANIOBRA DE LA VÁLVULA ENTERRADA, CON PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. UNIDAD TOTALMENTE MONTADA EJECUTADA Y PROBADA.			1,00	442,70	442,70
PATES	Ud Pate de polipropileno colocado PATE DE POLIPROPILENO DE 30 CM * 25 CM COLOCADO.	30,00	4,61	138,30	R05TM111	Ud Carrete desmontaje PN-10/16 DN-150 CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DE 150 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 10/16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL. CON UNA SOLA BRIDA DIN CENTRAL DE IGUAL TAMAÑO Y CARACTERÍSTICAS A LA DE LOS EXTREMOS, PARA EL ALOJAMIENTO DE LA JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE SECCIÓN PIRAMIDAL Y DE GOMA EPDM SIENDO EL MONTAJE SIEMPRE CON TORNILLOS CINCADOS CON CALIDAD 8,8 PASANTES ENTRE AMBAS CARAS DEL CARRETE A TRAVÉS DE LA BRIDA CENTRAL. PROVISTO DE LA PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES EN JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.			1,00	176,70	176,70
R07EM001	Kg Acero B-500-S ACERO DE DUREZA NATURAL, EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B-500 S PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, MUROS Y ESPERAS DE ESTRUCTURA, INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, ETC, COLOCADO Y MONTADO EN OBRA Y AYUDAS PARA SU HORMIGONADO POSTERIOR, SOLAPES, ETC, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO NOMINAL TEÓRICO DE PROYECTO.	2.194,00	1,11	2.435,34							
MVTRE023	m <sup>3</sup> Terraplén seleccionado mat granular Z30 S/PG3 MATERIAL GRANULAR TIPO ZA30 S/PG3 PUESTO EN OBRA, EXTENDIDO, HUMEDECIDO Y COMPACTADO AL 98% DEL PM EN CAPAS DE 10 CM DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES EN VIALES	39,60	22,90	906,84							
R07EM020	Kg Acero S275 JR Para Estructuras ACERO S275 JR PARA ESTRUCTURAS Y REFUERZOS EN PERFILES LAMINADOS O PLANCHAS, INCLUSO TRATAMIENTO ANTICORROSIVO MEDIANTE CHORREADO ABRASIVO, CON UNA CAPA DE IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE Y DOS DE ESMALTE SINTÉTICO, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE RADIOGRAFÍAS DE LAS SOLDADURAS, COLOCADO EN OBRA.	124,10	2,08	258,13							
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 OBRA CIVIL EDIFICACIÓN.....</b>						<b>21.000,37</b>	
					<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 GRUPOS DE BOMBEO.....</b>						
					<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 CALDERERÍA.....</b>						
					<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 VALVULERÍA.....</b>						

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
R05VR2300	ud Válvula Retención Discos concéntricos DN200 PN-16 VÁLVULA DE RETENCIÓN DN-200 Y PN-16. CON CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL GGG-40, TIPO CLASAR O SIMILAR, MONOBLOC CON DISCOS CONCÉNTRICOS PERFILADOS Y ARRIOS-TRADOS. CON OBTURADOR MÓVIL DE ELASTÓMERO DE POLIURETANO Y EN SENTIDO LONGITUDINAL, CONSTRUIDO IGUALMENTE DE ANILLOS CONCÉNTRICOS PERFILADOS, CON RESORTE DE APERTURA Y JUNTA DE TAPA Y CUERPO DE NITRILO. INCLUYE PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, TORNILLERÍA, CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. UNIDAD TOTALMENTE MONTADA EJECUTADA Y PROBADA EN OBRA.	1,00	1.357,31	1.357,31					
					<b>TOTAL CAPÍTULO 03 ESTACION DE BOMBEO..... 36.606,46</b>				
<b>CAPÍTULO 04 Balsa Elevada</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 04.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>									
					R01DM040	m <sup>2</sup> Desbroce Y Limpieza Todo Tipo De Terreno Con Transporte DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO VEGETAL, HASTA UN ESPESOR DE 30 CM, INCLUIDO LA EXCAVACIÓN, INCLUSO DEFORESTACIÓN Y TALA DE ARBUSTOS Y DE ÁRBOLES DE CUALQUIER TIPO Y DIMENSIÓN, CON SEPARACIÓN DE ESTOS RESTOS VEGETALES DEL RESTO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN, A UNA DISTANCIA INFERIOR A 5 KM INCLUIDO EL CANON Y AUTORIZACIONES DE VERTIDO NECESARIAS. MEDIDA LA SUPERFICIE DESBROZADA.			
MACM500X500	ud COMPUERTA MURAL 0,5 X 0,5 M, CIERRE CUATRO CARAS COMPUERTA METÁLICA CON ACCIONAMIENTO MANUAL CON REDUCTOR, DE DIMENSIONES DE HOJA DE 0,5 X 0,5 M, CON PERFILES DE REFUERZO. CONSTRUIDA EN ACERO AL CARBONO TIPO S-275-JR, USO Y TORNILLERÍA AISI-304, MECANISMO MEDIANTE HUSILLO SIMPLE TIPO ASCENDENTE Y ACCIONAMIENTO CONJUNTO DESDE UN UNICO VOLANTE Y GUÍA DE POLIETILENO CON JUNTA EPDM DE ESTANQUEIDAD EN AMBOS SENTIDOS, CON CIERRE HERMÉTICO DE CUATRO CARAS. TRATAMIENTO EPOXI RICA EN ZINC DE 50 MICRAS, EPOXI POLIAMIDA DE 100 MICRAS Y POLIURETANO ALIFATICO DE 50 MICRAS. INCLUSO PLATAFORMA PARA ACCIONAMIENTO, ELEMENTOS DE ANCLAJE Y P.P. DE OBRA CIVIL Y DE ACONDICIONAMIENTO DE BANDA NECESARIA PARA TRÁNSITO DE MAQUINARIA EN EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	1,00	1.328,50	1.328,50					
					R04AR010	m <sup>3</sup> Excavación en Desmote Todo Tipo de Terreno, Tte D=10 Km EXCAVACIÓN EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS DE TERRENOS DE CUALQUIER NATURALEZA O CONSISTENCIA, INCLUIDAS LAS CAPAS DE ROCA RIPABLES CON POTENCIAS IGUALES A D10 O SIMILAR (447/538 KW), INCLUIDO EL USO DE MARTILLO ROMPEDOR PARA FACILITAR EL RIPADO O ARRANQUE, CON PRESENCIA POR LA TOTALIDAD DE LA ZONA DE EXCAVACIÓN, ADICIONALMENTE ROCA DE MAYOR DUREZA HASTA UN PORCENTAJE MÁXIMO DE UN 10% SOBRE EL VOLUMEN TOTAL EXCAVADO MEDIDO SOBRE TERRENO INALTERADO EN BASE A PERFILES DE TALUDES Y FONDO DE Balsa, INCLUSO TERRENOS DE CONSISTENCIA BLANDA. INCLUIDA LA EXCAVACIÓN SELECTIVA DE LOS MATERIALES PARA EL TERRAPLENADO (SEGÚN ESTUDIO GEOTÉCNICO), CON LA PREPARACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES RECOGIDAS POR EL ESTUDIO GEOTÉCNICO RECOGIDO EN EL ANEJO 6 DEL PROYECTO, LABRADO O RIPADO DEL FONDO DE EXCAVACIÓN, CON POSTERIOR HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN ENERGICA DEL TERRENO UNA VEZ ALCANZADA LA COTA DE FONDO, EN TODA LA ZONA DE ACTUACIÓN. INCLUSO RIPADO PREVIO SEGÚN CARACTERÍSTICAS INDICADAS, CARGA Y TRANSPORTE A TERRAPLÉN, CABALLEO A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO AUTORIZADO (INCLUIDO CÁNON Y/O TASAS), A DISTANCIA INFERIOR A 10 KM. INCLUIDO EL EXTENDIDO Y PERFILADO DE TALUDES, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A ZONAS DE UTILIZACIÓN CON SEPARACIÓN DE ELEMENTOS GRUESOS, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	3.000,00	0,54	1.620,00
R05TM111-1	Ud Carrete desmontaje PN-10/16 DN-200 CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 10/16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL. CON UNA SOLA BRIDA DIN CENTRAL DE IGUAL TAMAÑO Y CARACTERÍSTICAS A LA DE LOS EXTREMOS, PARA EL ALOJAMIENTO DE LA JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE SECCIÓN PIRAMIDAL Y DE GOMA EPDM SIENDO EL MONTAJE SIEMPRE CON TORNILLOS CINCADOS CON CALIDAD 8,8 PASANTES ENTRE AMBAS CARAS DEL CARRETE A TRAVÉS DE LA BRIDA CENTRAL. PROVISTO DE LA PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES EN JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.	2,00	268,66	537,32					
R03VE002	Ud Ventosa trifuncional ø50 PN-16 VENTOSA METÁLICA TRIFUNCIONAL EMBRIDADA DE FUNDICIÓN GGG-40 O GGG-50 DE 50 MM DE DN Y 16 ATM DE PN, SEGÚN NORMA AWWA C 512. INCLUIDO VÁLVULA DE ESFERA PARA ROSCA DN 50 MM PN-16 SOBRE TUBERÍA DE ACERO DEL MISMO DIÁMETRO S-235 JRG2, CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN EPOXY-POLIESTER ALIMENTARIO 300 MICRAS INTERIOR Y 200 MICRAS EXTERIOR. INCLUIDO TAMBIÉN JUNTAS Y ACCESORIOS PARA SU COLOCACIÓN. CONJUNTO COMPLETAMENTE INSTALADO CON PARTE PROPORCIONAL DE BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA EN ACERO S-235 JRG2 CON EL MISMO TRATAMIENTO INDICADO Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.	1,00	271,34	271,34					
					R04AR030	m <sup>3</sup> Formación Terraplén Compactado Mat. Procedente de Excavación MEZCLA, EXTENDIDO, COMPACTADO Y PERFILADO DE RASANTES, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES, EN CUERPO DE PRESA, CON TERRENOS SELECCIONADOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN QUE CUMPLAN LAS CONDICIONES QUE ESTABLECE EL PG-3 PARA SUELOS SELECCIONADOS O TOLERABLES, CON LA SEPARACIÓN SELECTIVA DE MATERIALES DE CALIDAD Y DESMENUZADO PREVIO, INCLUSO USO DE RODILLO PATA DE CABRA, Y COMPACTACIÓN POR CAPAS DE 25 CM, HASTA ALCANZAR EL 98 % PM. INCLUIDOS LOS TRABAJOS PREVIOS A LA PRIMERA CAPA, QUE CONSISTIRÁN EN LA COMPACTACIÓN DEL TERRENO, REALIZANDO PARA ELLO UN TRATAMIENTO DE LA BASE MEDIANTE LABRADO O RIPADO DEL TERRENO Y POSTERIOR HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN ENERGICA. INCLUIDO EL TRANSPORTE EN OBRA A 3 KM DE DISTANCIA Y RIEGO CON AGUA (INCLUIDO EL SUMINISTRO), COMPACTACIÓN ENERGICA DEL TERRENO DE BASE PREVIAMENTE AL EXTENDIDO DE MATERIAL. MEDIDA EN SU PERFIL FINAL COMPACTADO.	5.178,00	2,14	11.080,92
CON8_SINV	Ud CONTADOR TANGENCIAL 8" CONTADOR DE AGUA TANGENCIAL CON EMISOR DE PULSOS, DE DIÁMETRO 8" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECCIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN, COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	1,00	546,75	546,75					
					TEX005	m <sup>2</sup> Refino De Taludes REFINO Y PERFILADO DE TALUDES INTERIORES Y EXTERIORES DE TERRAPLÉN SEGÚN PLANOS, INCLUSO CON LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS MANUALES SI SON PRECISOS, ASEGURANDO LA ELIMINACIÓN TOTAL DE ELEMENTOS GRUESOS VISTOS EN SUPERFICIE CON UN TAMAÑO MAYOR A 2 CM O DE FORMA ANGULOSA. EN EL CASO DE NO PODER REALIZAR ESTA ELIMINACIÓN SE INCLUYE ADEMÁS LA EXTENSIÓN, COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE UNA CAPA DE 15 CM DE MATERIAL FINO SELECCIONADO Y CRIBADO OBTENIDO DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LOS TALUDES Y ACOPIADO DURANTE SU EJECUCIÓN PREVIA PARA TAL FIN. MEDIDA LA SUPERFICIE FINALIZADA Y EJECUTADA FINAL.	1.731,00	1,23	2.129,13
EACH1	ud BOMBA DE ACHIQUE BOMBA DE ACHIQUE DE DRENAJES DE Balsa. BOMBA DE ACHIQUE PARA AGUA LIMPIA O CON SOLIDOS DE REDUCIDO TAMAÑO EN SUSPENSIÓN, CON CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE UN CAUDAL MÁXIMO DE 3 L/S Y H=5 MCA. CUADRO ELECTRICO EXTERIOR EN ARMARIO DE PLÁSTICO CON ARRANQUE DIRECTO Y ACOMETIDA ELÉCTRICA. INCLUIDA SONDA DE NIVEL EN POZO O ARQUETA, TUBERÍA DE EVACUACIÓN AL PUNTO DE VERTIDO DE 3", Y BRIDAS Y ELEMENTOS DE UNIÓN REQUERIDOS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	1,00	767,63	767,63					
					<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS..... 15.408,55</b>				
					<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 VALVULERÍA..... 5.428,25</b>				

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 04.02 TOMA DE FONDO</b>									
<b>APARTADO 04.02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
R01EX010	m <sup>3</sup> Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	27,00	2,17	58,59	R05VC124	Ud Válvula compuerta ø200 mm PN-16 VÁLVULA DE COMPUERTA CON CIERRE ELÁSTICO DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL PROVISTA DE VOLANTE Y BRIDAS CON CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN NODULAR, COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR REVESTIDA DE NEOPRENO Y HUSILLO DE ACERO INOXIDABLE. INCLUIDO EL EJE DE EXTENSIÓN DE TIPO TELESCÓPICO Y PROLONGADOR DE ACERO TODO EN GALVANIZADO HASTA UNA ALTURA DE 3 METROS, CON TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA COMPLETA MANIOBRA DE LA VÁLVULA ENTERRADA, CON PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. UNIDAD TOTALMENTE MONTADA EJECUTADA Y PROBADA.	1,00	442,70	442,70
					R03VE002	Ud Ventosa trifuncional ø50 PN-16 VENTOSA METÁLICA TRIFUNCIONAL EMBRIDADA DE FUNDICIÓN GGG-40 O GGG-50 DE 50 MM DE DN Y 16 ATM DE PN, SEGÚN NORMA AWWA C 512. INCLUIDO VÁLVULA DE ESFERA PARA ROSCA DN 50 MM PN-16 SOBRE TUBERÍA DE ACERO DEL MISMO DIÁMETRO S-235 JRG2, CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN EPOXY-POLIESTER ALIMENTARIO 300 MICRAS INTERIOR Y 200 MICRAS EXTERIOR. INCLUIDO TAMBIÉN JUNTAS Y ACCESORIOS PARA SU COLOCACIÓN. CONJUNTO COMPLETAMENTE INSTALADO CON PARTE PROPORCIONAL DE BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA EN ACERO S-235 JRG2 CON EL MISMO TRATAMIENTO INDICADO Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.	1,00	271,34	271,34
	<b>TOTAL APARTADO 04.02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>			<b>58,59</b>		<b>TOTAL APARTADO 04.02.02 TUBERÍAS Y VALVULERÍA.....</b>			<b>2.767,14</b>
<b>APARTADO 04.02.02 TUBERÍAS Y VALVULERÍA</b>									
R02TB118	m TUBERÍA DE ACERO HELICOIDAL ø219 mm e=4 mm TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO SOLDADA HELICOIDALMENTE, DE 219 MM DE DIÁMETRO Y 4 MM DE ESPESOR PN MÁX 20 ATM EN ACERO S275JR SEGÚN NORMA DE FABRICACIÓN UNE EN 10025:1994, CON DOBLE CORDÓN DE SOLDADURA INTERIOR Y EXTERIOR, POR EL PROCEDIMIENTO DE ARCO SUMERGIDO TIPO UNIÓN-MELT. PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PINTURA EPOXI AGUA POTABLE DE 300 MICRAS Y EXTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PE EXTRUÍDO EN CALIENTE Y PROCEDIMIENTO TRES CAPAS, PREVIO GRANALLADO DE LA SUPERFICIE EN AMBAS CARAS HASTA EL GRADO SA-2 1/2 DE LA NORMA SIS-055900/67. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.	18,00	78,99	1.421,82	R07HM20X0	m <sup>3</sup> Hormigón HM-20/B/20/X0 en obra HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO	1,17	77,85	91,08
JTOMA200	u Jaula de desbaste para Toma de Fondo DN200 JAULA DE DESBASTE PARA TOMA DE FONDO EN DIÁMETRO 200 MM. EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, CON LUZ DE PASO MÁXIMA DE 50X50 MM Y ALTURA MÍNIMA DE 1,5 M. INCLUYE PLETINAS, TORNILLERÍA Y PP. DE PEQUEÑO MATERIAL PARA ANCLAJE A HORMIGÓN Y CON LÁMINA PLÁSTICA. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.				R07HA35XC2XA3m <sup>3</sup>	Hormigón HA-35/B/20/XC2+XA3 en obra HORMIGÓN HA-35/B/20/XC2+XA3, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5 SR, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS, VIBRADO Y CURADO	7,61	97,29	740,38
R05TM111-1	Ud Carrete desmontaje PN-10/16 DN-200 CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 10/16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL. CON UNA SOLA BRIDA DIN CENTRAL DE IGUAL TAMAÑO Y CARACTERÍSTICAS A LA DE LOS EXTREMOS, PARA EL ALOJAMIENTO DE LA JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE SECCIÓN PIRAMIDAL Y DE GOMA EPDM SIENDO EL MONTAJE SIEMPRE CON TORNILLOS CINCADOS CON CALIDAD 8,8 PASANTES ENTRE AMBAS CARAS DEL CARRETE A TRAVÉS DE LA BRIDA CENTRAL. PROVISTO DE LA PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES EN JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.	1,00	362,62	362,62	R07EN050	m <sup>2</sup> Encofrado/Desencofrado metálico para hormigón oculto ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO PARA DEJAR HORMIGÓN OCULTO, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE PANELES METÁLICOS A UNA CARA, INCLUSO ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS.	36,00	13,25	477,00
					R07EM001	Kg Acero B-500-S ACERO DE DUREZA NATURAL, EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B-500 S PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, MUROS Y ESPERAS DE ESTRUCTURA, INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, ETC, COLOCADO Y MONTADO EN OBRA Y AYUDAS PARA SU HORMIGONADO POSTERIOR, SOLAPES, ETC, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO NOMINAL TEÓRICO DE PROYECTO.	380,50	1,11	422,36
						<b>TOTAL APARTADO 04.02.03 OBRA CIVIL .....</b>			<b>1.730,82</b>



**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO 04.02.04 ARQUETAS</b>					<b>APARTADO 04.04.01 MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				
R07HM20X0	m <sup>3</sup> Hormigón HM-20/B/20/X0 en obra HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO	0,39	77,85	30,36	R01EX010	m <sup>3</sup> Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.			
R07HA35XC2XA3m <sup>3</sup>	Hormigón HA-35/B/20/XC2+XA3 en obra HORMIGÓN HA-35/B/20/XC2+XA3, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5 SR, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS, VIBRADO Y CURADO	1,27	97,29	123,56					
R07EM001	Kg Acero B-500-S ACERO DE DUREZA NATURAL, EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B-500 S PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, MUROS Y ESPERAS DE ESTRUCTURA, INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, ETC, COLOCADO Y MONTADO EN OBRA Y AYUDAS PARA SU HORMIGONADO POSTERIOR, SOLAPES, ETC, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO NOMINAL TEÓRICO DE PROYECTO.	63,50	1,11	70,49			16,50	2,17	35,81
R07EN020	m <sup>2</sup> Encofrado/Desencofrado metálico para hormigón visto ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA PARA DEJAR A BUENA VISTA, INCLUSO BERENJENOS, ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS	9,60	21,75	208,80	R01RE030	m <sup>3</sup> Relleno Seleccionado Compactado 95% PN RELLENO SELECCIONADO CON DIÁMETRO MÁXIMO DE 25 MM Y COMPACTADO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON VERTIDO EN TONGADAS DE 25 CM DE ESPESOR MÁXIMO ANTES DE COMPACTAR, INCLUSO REGADO, TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUIDA LA TRAÍDA DEL MATERIAL DENTRO DE LA OBRA, SI EL DE LA EXCAVACIÓN NO ES ADECUADO E INCLUSO SU CRIBADO AL TAMAÑO INDICADO Y EL TRANSPORTE A VERTEDERO DEL MATERIAL RECHAZADO.MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.			
TRAMEX	m <sup>2</sup> Rejilla Tipo Tramex De 30x30 mm Colocada CELOSÍA METÁLICA "TRAMEX", FORMADA POR MALLA DE ACERO 30X30 MM. Y PLETINA 40.3, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, SOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS, ESTRUCTURA AUXILIAR DE APOYO Y ANCLAJE.	1,00	51,99	51,99			16,50	1,33	21,95
				<b>TOTAL APARTADO 04.02.04 ARQUETAS.....</b>					<b>485,20</b>
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 TOMA DE FONDO.....</b>					<b>5.041,75</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.04 ALIVIADERO</b>					<b>APARTADO 04.04.02 TUBERÍAS</b>				
					R02TB118	m TUBERÍA DE ACERO HELICOIDAL ø219 mm e=4 mm TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO SOLDADA HELICOIDALMENTE, DE 219 MM DE DIÁMETRO Y 4 MM DE ESPESOR PN MÁX 20 ATM EN ACERO S275JR SEGÚN NORMA DE FABRICACIÓN UNE EN 10025:1994. CON DOBLE CORDÓN DE SOLDADURA INTERIOR Y EXTERIOR, POR EL PROCEDIMIENTO DE ARCO SUMERGIDO TIPO UNIÓN-MELT. PROTECCIÓN INTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PINTURA EPOXI AGUA POTABLE DE 300 MICRAS Y EXTERIOR MEDIANTE APLICACIÓN DE PE EXTRUÍDO EN CALIENTE Y PROCEDIMIENTO TRES CAPAS, PREVIO GRANALLADO DE LA SUPERFICIE EN AMBAS CARAS HASTA EL GRADO SA-2 1/2 DE LA NORMA SIS-055900/67. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.	11,00	78,99	868,89
					<b>TOTAL APARTADO 04.04.02 TUBERÍAS.....</b>				<b>868,89</b>

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO 04.04.03 OBRA CIVIL</b>					<b>SUBCAPÍTULO 04.05 IMPERMEABILIZACIÓN</b>				
R07HM20X0	m <sup>3</sup> Hormigón HM-20/B/20/X0 en obra HORMIGÓN EN MASA HM-20/B/15-20/X0, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO	1,20	77,85	93,42	R01EX010	m <sup>3</sup> Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vaciados EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.			
R07HA35XC2XA3m <sup>3</sup>	Hormigón HA-35/B/20/XC2+XA3 en obra HORMIGÓN HA-35/B/20/XC2+XA3, CON ÁRIDO RODADO DE TAMAÑO MÁXIMO DE 20 MM Y CONSISTENCIA BLANDA, FABRICADO CON CEMENTO I-32,5 SR, PUESTO EN OBRA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LIMPIEZA DE FONDOS, SELLADO DE UNIONES ENTRE PARAMENTOS, VIBRADO Y CURADO	7,82	97,29	760,81					
R07EM001	Kg Acero B-500-S ACERO DE DUREZA NATURAL, EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B-500 S PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, MUROS Y ESPERAS DE ESTRUCTURA, INCLUSO CORTE, DOBLADO, COLOCACIÓN CON ATADO CON ALAMBRE, INCLUSO SEPARADORES, ESTRIBOS, ETC, COLOCADO Y MONTADO EN OBRA Y AYUDAS PARA SU HORMIGONADO POSTERIOR, SOLAPES, ETC, SEGÚN EHE. MEDIDO EL PESO NOMINAL TEÓRICO DE PROYECTO.	391,00	1,11	434,01			41,40	2,17	89,84
R07EN020	m <sup>2</sup> Encofrado/Desencofrado metálico para hormigón visto ENCOFRADO CON PANELES METÁLICOS A UNA CARA PARA DEJAR A BUENA VISTA, INCLUSO BERENJENOS, ENTIBACIONES, APUNTALADO Y SEPARADORES, PARA UN PERFECTO APLOMADO, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO, APLICACIÓN DESENCOFRANTE, PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN, POSTERIOR DESENCOFRADO Y REPASO DE PARAMENTOS	9,60	21,75	208,80	R01RE030	m <sup>3</sup> Relleno Seleccionado Compactado 95% PN RELLENO SELECCIONADO CON DIÁMETRO MÁXIMO DE 25 MM Y COMPACTADO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON VERTIDO EN TONGADAS DE 25 CM DE ESPESOR MÁXIMO ANTES DE COMPACTAR, INCLUSO REGADO, TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUIDA LA TRAÍDA DEL MATERIAL DENTRO DE LA OBRA, SI EL DE LA EXCAVACIÓN NO ES ADECUADO E INCLUSO SU CRIBADO AL TAMAÑO INDICADO Y EL TRANSPORTE A VERTEDERO DEL MATERIAL RECHAZADO.MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.			
TRAMEX	m <sup>2</sup> Rejilla Tipo Tramex De 30x30 mm Colocada CELOSÍA METÁLICA "TRAMEX", FORMADA POR MALLA DE ACERO 30X30 MM. Y PLETINA 40.3, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, SOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS, ESTRUCTURA AUXILIAR DE APOYO Y ANCLAJE.	1,00	51,99	51,99	DR001	m <sup>2</sup> Lámina Geotextil 250 GR/M2; 2850 Ncbr GEOTEXTIL FABRICADO A BASE DE FIBRAS SINTÉTICAS DE POLIPROPILENO 100%, NO TEJIDO, DE FILAMENTOS CONTINUOS UNIDOS MECÁNICAMENTE POR UN PROCESO DE AGUJADO, DE RESISTENCIA A PERFORACIÓN CBR NO MENOR DE 2850 N (NORMA UNE-EN 12236), DE PERFORACIÓN A CAÍDA LIBRE DE CONO NO MAYOR DE 20 MM (NORMA EN 918), Y PESO NO INFERIOR A 250 G/M <sup>2</sup> (NORMA UNE-EN 965), INCLUSO SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES, ETC.			
ZZ016	M3 CONSTRUCCION DE ESCOLLERA APORTE, EXTENDIDO Y COLOCADO DE CANTOS RODADOS SELECCIONADOS DE PRETAMOS DE 30 A 60 CM, A UNA DISTANCIA <10 KM. COLOCADOS CON RESTROEXCAVADORA CON PINZA PARA ESCOLLERA.	3,00	69,85	209,55			2.075,20	1,21	2.510,99
	<b>TOTAL APARTADO 04.04.03 OBRA CIVIL.....</b>			<b>1.758,58</b>	IM002	m <sup>2</sup> Lámina Impermeabilizante PEAD 2,0 mm LÁMINA IMPERMEABILIZANTE EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, FABRICADA MEDIANTE CALANDRADO EN 7,5 M DE ANCHO SIN SOLDADURAS INTERMEDIAS DE 2,0 MM DE ESPESOR, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA, INCLUSO SOLAPES Y ANCLAJES MECÁNICOS A OBRAS DE FABRICA. MEDIDA LA SUPERFICIE EFECTIVAMENTE COLOCADA DESCONTANDO SOLAPES, RECORTES, ETC.			
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 ALIVIADERO.....</b>			<b>2.685,23</b>			2.075,20	5,42	11.247,58
					AFBPEADC2	m Anclaje de fondo balsa con lámina PEAD rellenos de grava 6/12 ANCLAJES DE FONDO A BASE DE FUELLES CONFORMADOS CON LÁMINA DE PEAD DE 2 MM DE ESPESOR Y SECCIÓN CON PERIMETRO 1,45 M. DE PESO NO INFERIOR A 185 KG/ML. RELLENOS CON ÁRIDO NATURAL LAVADO 6/12 MM. TOTALMENTE COLOCADO. INCLUIDA LA INSTALACIÓN SOBRE LAMINA DE PEAD DE FONDO DE Balsa Y MEDIOS AUXILIARES.			
							164,00	10,34	1.695,76
					ANCLAJECOR2	m Anclaje Coronación; Bordillo Tipo T-2 ANCLAJE DE CORONACIÓN EN BALSAS, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE LÍNEA DE BORDILLO TIPO T-2, DE PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN RECTAS Y CURVAS, COLOCADAS CON MORTERO DE CEMENTO 1:4 ELABORADO EN LA OBRA CON HORMIGONERA DE 165 L. INCLUIDO TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA EN CORONACIÓN DE Balsa, EXCAVACIÓN, LA BASE DE HORMIGÓN HM-20 Y TODAS LAS FAENAS PERTINENTES.TOTALMENTE COLOCADO.			
							138,00	8,04	1.109,52

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 IMPERMEABILIZACIÓN.....</b>					<b>16.708,75</b>	
<b>SUBCAPÍTULO 04.06 DRENAJE</b>										
<b>APARTADO 04.06.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>										
R01EX010	m <sup>3</sup> Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vacidados EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.									
		30,75	2,17	66,73						
R01RE400	m <sup>3</sup> Asiento y Relleno Material Granular 6/12 MM CAMA Y RELLENO DE MATERIAL GRANULAR TAMAÑO 6/12 MM PARA ASIENTO DE TUBERÍA PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL RODADO PUESTA EN OBRA CON UN TAMAÑO DE PARTÍCULA MENOR DE 12 MM Y MAYOR A 6 MM, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL, INCLUIDO EL RASANTEO PARA EL APOYO CORRECTO DE LA TUBERÍA Y TAPADO. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.									
		30,75	23,17	712,48						
				<b>TOTAL APARTADO 04.06.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>					<b>779,21</b>	
<b>APARTADO 04.06.02 TUBERÍAS</b>										
PVC110-RAN	m Drenaje Tubería Ranurada PVC DN 110mm, Relleno Mat. Filtrante CONJUNTO ZANJA DRENAJE, MEDIANTE TUBO DRENANTE PERFORADO DE PVC DN 110 MM DE DOBLE PARED, COLOCADO EN ZANJA DE SECCIÓN 0,50 M. DE ANCHURA Y PROFUNDIDAD MEDIA INFERIOR A 1,0 M., ENVUELTA ÉSTA EN FILTRO DREN A BASE DE GETEXTIL DE 155 GR/M2 Y RELLENA LA ZANJA CON MATERIAL GRANULAR 6/12 MM HASTA 20 CM POR ENCIMA DEL DREN ENVUELTO EN GEOTEXTIL. INCLUIDA PP DE PEQUEÑO MATERIAL Y ELEMENTOS DE CONEXIÓN A COLECTORES. MEDIDA LA LONGITUD TOTAL FINALMENTE INSTALADA Y PROBADA.									
		82,00	9,21	755,22						
d7301011	mI Tub. P.V.C. J.E. 110, 10 atm. TUBERÍA DE P.V.C CON JUNTA ELÁSTICA, DIÁMETRO EXTERIOR 110 MM Y 10 ATMÓSFERAS DE PRESIÓN, INCLUSO P.P. PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA LONGITUD EN PERFIL COLOCADA Y PROBADA.									
		36,00	13,86	498,96						
				<b>TOTAL APARTADO 04.06.02 TUBERÍAS.....</b>					<b>1.254,18</b>	
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.06 DRENAJE.....</b>					<b>2.033,39</b>	
<b>SUBCAPÍTULO 04.07 VIALES</b>										
MVTRE023	m <sup>3</sup> Terraplén seleccionado mat granular Z30 S/PG3 MATERIAL GRANULAR TIPO ZA30 S/PG3 PUESTO EN OBRA, EXTENDIDO, HUMEDECIDO Y COMPACTADO AL 98% DEL PM EN CAPAS DE 10 CM DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES EN VIALES									
							130,40	22,90	2.986,16	
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.07 VIALES.....</b>					<b>2.986,16</b>	
<b>SUBCAPÍTULO 04.08 VARIOS</b>										
R04EM010	m Cerramiento Valla Galvanizada h=2 m CERRAMIENTO DE VALLA GALVANIZADA DE 2,00 M DE ALTURA CON POSTES METÁLICOS CADA 3,00 M Y POSTE PRINCIPAL CADA 30 M, INCLUSO CIMENTOS DE HORMIGÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE PUERTA Y PIEZAS ESPECIALES, INCLUIDA LA PARTE PROPORCIONAL DE VIGA RIOSTRA EN TODO EL PERIMETRO PARA SUJECCIÓN DE MALLA, QUEDANDO TOTALMENTE COSIDA AL TERRENO (EXCAVACIÓN, RETIRADA DE TIERRAS, ENCOFRADOS, FERRALLA Y HORMIGÓN. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.									
							163,00	16,66	2.715,58	
VA001	Ud Elemento Seguridad Balsa ELEMENTO DE SEGURIDAD EN LA Balsa, FORMADO POR CABLE DE NYLON DE 12 MM. DE DIÁMETRO CON FLOTADOR Y SUJETO A POSTE ANCLADO EN CORONACION DE Balsa, INCLUSO SUMINISTRO, COLOCACION Y SUJECCIONES.									
							2,00	265,56	531,12	
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.08 VARIOS.....</b>					<b>3.246,70</b>	
				<b>TOTAL CAPÍTULO 04 Balsa ELEVADA.....</b>					<b>48.110,53</b>	
<b>CAPÍTULO 05 RED DE RIEGO E IMPULSION</b>										
<b>SUBCAPÍTULO 05.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>										
R01EX010	m <sup>3</sup> Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vacidados EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.									
							3.130,00	2,17	6.792,10	
R01RE400	m <sup>3</sup> Asiento y Relleno Material Granular 6/12 MM CAMA Y RELLENO DE MATERIAL GRANULAR TAMAÑO 6/12 MM PARA ASIENTO DE TUBERÍA PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, CON ÁRIDO NATURAL RODADO PUESTA EN OBRA CON UN TAMAÑO DE PARTÍCULA MENOR DE 12 MM Y MAYOR A 6 MM, CON REPARTO MECÁNICO Y EXTENDIDO MANUAL, INCLUIDO EL RASANTEO PARA EL APOYO CORRECTO DE LA TUBERÍA Y TAPADO. MEDIDO EL VOLUMEN DE MATERIAL UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.									
							256,00	23,17	5.931,52	



**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
R01RE030	m <sup>3</sup> Relleno Seleccionado Compactado 95% PN RELLENO SELECCIONADO CON DIÁMETRO MÁXIMO DE 25 MM Y COMPACTADO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON VERTIDO EN TONGADAS DE 25 CM DE ESPESOR MÁXIMO ANTES DE COMPACTAR, INCLUSO REGADO, TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUIDA LA TRAÍDA DEL MATERIAL DENTRO DE LA OBRA, SI EL DE LA EXCAVACIÓN NO ES ADECUADO E INCLUSO SU CRIBADO AL TAMAÑO INDICADO Y EL TRANSPORTE A VERTEDERO DEL MATERIAL RECHAZADO. MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	897,00	1,33	1.193,01	R02TE16C	m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-160 TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 160 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	998,70	17,94	17.916,68	
R01RE010	m <sup>3</sup> Relleno Ordinario de Tierras Compactado 85% PN RELLENO ORDINARIO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON APORTACIÓN DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA OBRA, SIN APORTACIÓN DE TIERRAS DE PRÉSTAMOS, AUNQUE SI SE INCLUYE EL TRANSPORTE DENTRO DE LA PROPIA OBRA, COMPACTADO A UN 85 % DEL PROCTOR NORMAL, INCLUYENDO SEPARACIÓN DE TIERRA VEGETAL, SALVO LA ZONA DE REPOSICIÓN DE TIERRA VEGETAL. MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.	2.233,00	0,54	1.205,82	R02TE12D	m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-225 TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 225 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	448,16	34,33	15.385,33	
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>					<b>15.122,45</b>	
<b>SUBCAPÍTULO 05.02 TUBERÍAS</b>						R02TE20C	m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-200 TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 200 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	339,04	28,26	9.581,27
R02TE11C	m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-110 TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 110 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	25,73	8,63	222,05	R02TE09C	m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-90 TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 90 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	38,33	6,09	233,43	
R02TE12C	m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-125 TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 125 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	581,93	10,56	6.145,18	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 TUBERÍAS .....</b>				<b>55.958,61</b>	
R02TE14C	m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-140 TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 140 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	449,63	14,40	6.474,67						

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 05.03 ELEMENTOS ELECTROMECÁNICOS</b>									
R05VC123	<p><b>Ud Válvula compuerta ø150 mm PN-16</b></p> <p>VÁLVULA DE COMPUERTA CON CIERRE ELÁSTICO DE 150 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y 16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL PROVISTA DE VOLANTE Y BRIDAS CON CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN NODULAR, COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR REVESTIDA DE NEOPRENO Y HUSILLO DE ACERO INOXIDABLE. INCLUIDO EL EJE DE EXTENSIÓN DE TIPO TELESCÓPICO Y PROLONGADOR DE ACERO TODO EN GALVANIZADO HASTA UNA ALTURA DE 3 METROS, CON TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA COMPLETA MANIOBRA DE LA VÁLVULA ENTERRADA, CON PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. UNIDAD TOTALMENTE MONTADA EJECUTADA Y PROBADA.</p>	2,00	205,54	411,08	MAPCCII	<p><b>Ud Anodos protección catódica</b></p> <p>SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA FORMADA POR ÁNODO DE MAGNESIO DE 4,1 KG PRE-EMPAQUETADO COLOCADO Y PROBADO INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TEJA DE ACERO CURVADA CON 10 M. DE CABLE CU RV 0,6/1KV 1*6 MM2.</li> <li>- ENCAPSULACIÓN PARA LA SOLDADURA CABLE-TUBERÍA DE CINTA ELASTOMÉRICA.</li> <li>- CAJA DE TOMA DE POTENCIAL DE 200*200 MM EN ALEACIÓN DE ALUMINIO IP-65, PLACA DE MONTAJE CON CUATRO BORNAS Y TUBO SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO DE 2" Y 2 M. DE LONGITUD.</li> <li>- CABLE DE CU RV 0,6/1KV 1*6 MM2.</li> <li>- ELECTRODO REFERENCIA PERMANENTE CU/CUSO4.</li> </ul>			
R03VE002	<p><b>Ud Ventosa trifuncional ø50 PN-16</b></p> <p>VENTOSA METÁLICA TRIFUNCIONAL EMBRIDADA DE FUNDICIÓN GGG-40 O GGG-50 DE 50 MM DE DN Y 16 ATM DE PN, SEGÚN NORMA AWWA C 512. INCLUIDO VÁLVULA DE ESFERA PARA ROSCA DN 50 MM PN-16 SOBRE TUBERÍA DE ACERO DEL MISMO DIÁMETRO S-235 JRG2, CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN EPOXY-POLIESTER ALIMENTARIO 300 MICRAS INTERIOR Y 200 MICRAS EXTERIOR. INCLUIDO TAMBIÉN JUNTAS Y ACCESORIOS PARA SU COLOCACIÓN. CONJUNTO COMPLETAMENTE INSTALADO CON PARTE PROPORCIONAL DE BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA Y CALDERERÍA EN ACERO S-235 JRG2 CON EL MISMO TRATAMIENTO INDICADO Y ACCESORIOS DE UNIÓN A LA TUBERÍA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA EJECUTADA Y PROBADA.</p>	8,00	271,34	2.170,72	MAACD	<p><b>Kg Acero En Caldereria</b></p> <p>ACERO EN CALDERERÍA, AL CARBONO DE TIPO S-275-JR, CON ESPESORES DE CHAPA SEGÚN EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (EN PN 16 ATM; 4 MM HASTA DN 300, 6,4 MM DE DN 350 A DN 600 Y 8 MM DESDE DN 700- EN PN 25 ATM; 6,4 MM HASTA DN 300, 8 MM DE DN 350 A DN 600, 10 MM DE DN 700 A 1.000 Y 12 MM DE DN 1.100 A DN 1.500), CON SOLDADURAS REALIZADAS BAJO PROCEDIMIENTO HOMOLOGADO (SEGÚN CÓDIGO ASME-SECCIÓN IX), TRATAMIENTO DE ACABADO MEDIANTE GRANALLADO DE SUPERFICIE HASTA RUGOSIDAD SA 2,5 (SEGÚN NORMA SIS-05-900) Y POSTERIOR RECUBRIMIENTO DE PINTURA DE POLVO EPOXY, INTERIOR DE 300 MICRAS Y EXTERIOR DE 200 MICRAS. INCLUSO CORTE Y ELABORACIÓN EN TALLER, MONTAJE PARA UNIÓN MEDIANTE SOLDADURA. MEDIDO SEGÚN PESO NOMINAL DEL COLECTOR. PESO DE APOYOS, PERNOS, TORNILLERÍA Y REFUERZOS INCLUIDO EN EL PRECIO.</p>	2,00	140,61	281,22
R05DE100	<p><b>ud DESAGÜE DE 100 MM PN-16 Y CONEXIÓN.</b></p> <p>DESAGÜE DE 100 MM DE DIÁMETRO INTERIOR, SOBRE TUBERÍA DE PRESIÓN DE CUALQUIER DIÁMETRO, COMPRENDIENDO VÁLVULA DE COMPUERTA CON CIERRE ELÁSTICO DE 100 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, 16 ATM DE PRESIÓN NOMINAL PROVISTA DE VOLANTE Y BRIDAS, CON CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN NODULAR REVESTIDA DE NEOPRENO Y HUSILLO DE ACERO INOXIDABLE. INCLUIDO EL EJE DE EXTENSIÓN DE TIPO TELESCÓPICO Y PROLONGADOR DE ACERO TODO EN GALVANIZADO HASTA UNA ALTURA DE 3 METROS, CON TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA COMPLETA MANIOBRA DE LA VÁLVULA ENTERRADA. SE INCLUYE ADEMÁS PIEZAS ESPECIALES EN CALDERERÍA (TÉS, CODOS, BRIDAS, ETC) Y ACCESORIOS DE DN-100 PN-16, PARA LA CONEXIÓN CON TUBERÍA DE PVC DN 110 PN6, A LOS DESAGÜES EXISTENTES O A ARQUETA DE ACHUIQUE. INCLUIDO TAMBIÉN LOS ANCLAJES, CONTRARRESTOS, OBRAS DE TIERRA Y FÁBRICA COMPLEMENTARIAS, COLOCACIÓN Y PRUEBA DE TODA LA UNIDAD.</p>	500,00	5,20	2.600,00					
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 ELEMENTOS</b>									<b>31.038,62</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.04 OBRA CIVIL</b>									
VHID3	<p><b>Ud HIDRANTE V HIDRAULICA 3"..LIMIT FILTRO</b></p> <p>HIDRANTE COMPUESTO POR VÁLVULA HIDRÁULICA DE 3" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, SERIE 470 O SIMILAR, CON PILOTO LIMITADOR DE CAUDAL DE PALETA DE 3 VÍAS, SOLENOIDE LATCH DE 2 HILOS, VÁLVULA MANUAL DE 3 VÍAS, VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO, VENTOSA 2", FILTRO EN LÍNEA DE 3", INCLUSO CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN. TODO ELLO PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 16 ATM. COMPLETAMENTE COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.</p>	4,00	343,39	1.373,56	R07MP510	<p><b>Ud Arqueta prefabricada ø100cm</b></p> <p>ARQUETA PREFABRICADA FORMADA POR ANILLOS DE HORMIGÓN EN MASA MACHIHEMBREADOS DE Ø100 CM CERRADA CON TAPA DE CHAPA LAGRIMADA DE 3/5 MM PINTADA GALVANIZADA EN CALIENTE, DE 250 MICROM DE ESPESOR Y PROVISTA DE VARILLA PASANTE Y CANDADO. INCLUSO RELLENO CON MATERIAL GRANULAR HASTA ARQUETA Y COMPACTADO POSTERIOR DEL TRASDÓS DE LA ARQUETA.</p>	14,00	175,94	2.463,16
CON2	<p><b>Ud CONTADOR TANGENCIAL 2" CON VALVULA</b></p> <p>CONTADOR DE AGUA TANGENCIAL CON EMISOR DE PULSOS, DE DIÁMETRO 2" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, INCLUSO VÁLVULA DE COMPUERTA DN50, CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN, COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.</p>	11,00	991,74	10.909,14					
CON3	<p><b>Ud CONTADOR TANGENCIAL 3" CON VALVULA</b></p> <p>CONTADOR DE AGUA TANGENCIAL CON EMISOR DE PULSOS, DE DIÁMETRO 3" Y 16 ATM DE PRESIÓN DE TRABAJO, INCLUSO VÁLVULA DE COMPUERTA DN80, CALDERERÍA, BRIDAS, JUNTAS, TORNILLERÍA PERFILES DE SUJECIÓN Y ELEMENTOS DE UNIÓN, COLOCADA Y PROBADA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.</p>	59,00	205,00	12.095,00					
		3,00	399,30	1.197,90					

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
HIDARQ03	UD ARQUETA TIPO ARMARIO HORMIGÓN 2x1x1,9 ARQUETA PARA ALOJAMIENTO DE HIDRANTE DE 3" Y 4" Y 6" INDIVIDUAL, E HIDRANTES DE 3 Y 4" HASTA 9 TOMAS, FORMADA POR ARMARIO PREFABRICADO DE DIMENSIONES INTERIORES 2,00X1,00X1,90 MM, EN HA-25, TRATADO CON ADITIVO FLUIDIFICANTE, ARMADO PARA RESISTIR LAS SOLICITACIONES PROPIAS A LAS QUE ESTÁ DESTINADO, CON DOS PUERTAS DE ACERO GALVANIZADO DE 1,5 MM CON NERVADURA PERIMETRAL DE REFUERZO, REJILLAS DE VENTILACIÓN Y CANDADO CENTRAL. INCLUYE LLAVE MAESTRA PARA EL GESTOR DE LA COMUNIDAD DE REGANTES E INDIVIDUAL PARA USUARIO Y PLETINAS SOLDADAS A LA PUERTA (PREVIO AL GALVANIZADO) PARA EL CIERRE MEDIANTE CANDADO. INCLUYE ROTULACIÓN DE ARQUETA CON DENOMINACIÓN DEL HIDRANTE. INCLUYE REJILLAS TIPO MOSQUITERA EN TODOS LOS AGUJEROS DE LA CASETA QUE COMUNIQUEN CON EL EXTERIOR. INCLUYE CHAPA DE ACERO E=4 MM GALVANIZADA (E MEDIO 70 MICRAS, E MIN 55 MICRAS) DE DIMENSIONES 50 CM X 50 CM CON AGUJERO EN EL CENTRO TAL QUE PERMITA EL PASO DE LA CALDERERÍA DE SALIDA EN EL HIDRANTE, CON VIOLA DE LA MISMA CHAPA DE LONGITUD AL MENOS IGUAL AL ESPESOR DE LA CASETA, RECUBIERTA INTERIORMENTE POR JUNTA DE NEOPRENO DE E=1 CM PARA SUJECCIÓN DE LA CALDERERÍA DE SALIDA DEL HIDRANTE. TANTO CHAPA COMO VIOLA Y JUNTA ESTARÁN SECCIONADAS POR LA MITAD PARA PODER ABRAZAR LA CALDERERÍA DE SALIDA, PERO SE INSTALARÁ UNIENDO LAS DOS SECCIONES. INCLUYE TORTILLERÍA Y TALADROS Y TODOS LOS TRABAJOS ACCESORIOS. INCLUYE REJUNTADO DE LA CALDERERÍA DE SALIDA DE LA CASETA CON MORTERO RESINADO. INCLUYE RELLENO EN GRAVILLÍN 6/12 MM Y SOLERA EN HM-20, COMPACTACIONES NECESARIAS PARA UNA CORRECTA ESTABILIDAD DE LA CASETA Y LOS POSIBLES IMPREVISTOS POR ASIENTOS DE LA CASETA. INCLUYE FIJACIÓN DE LOS CABLES DEL TELECONTROL A LA CASETA MEDIANTE CANALETA TIPO UNEX ATORNILLADA SOBRE EL INTERIOR DE LA CASETA O SIMILAR Y/O CABLE DE PVC CON ALMA DE ACERO GRAPADO EN EL INTERIOR DE LA CASETA (EN ESTE CASO LA DEFLEXIÓN MÁXIMA DEL TUBO DE ACERO DURANTE LOS DOS PRIMEROS AÑOS PERMITIDA SERÁ DE 1 CM). INCLUYE 3 METROS DE TUBO CORRUGADO DE DOBLE PARED DE PEAD DN 160 PARA PROTECCIÓN DE LOS MICROTUBOS DEL SISTEMA DE TELECONTROL DESDE EL INTERIOR AL EXTERIOR DE LA CASETA. INCLUYE COMPLETO REJUNTADO CON MORTERO RESINADO DEL MÁSTIL DEL TELECONTROL. INCLUYE APOYO DEL CONJUNTO HIDRANTE DESDE EL CARRETE INTERMEDIO ENTRE HIDRANTE Y FILTRO HASTA SOLERA MEDIANTE BORDILLO DE HORMIGÓN O SIMILAR Y PLETINAS METÁLICAS. INCLUYE TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS E IMPREVISTOS. TOTALMENTE COLOCADA.				ACEQUIA2	Ud Cruce acequia CHE. Con o sin reposición CRUCE Y REPOSICIÓN DE ACEQUIA CHE EXISTENTE O EQUIVALENTE MEDIANTE PASO INFERIOR SIN ALTERAR EL CAJERO ACTUAL, COLOCACIÓN DE CAMISA DE HORMIGÓN DE DIÁMETRO SUPERIOR AL DE LA TUBERÍA, SUJECCIÓN DEL CAJERO Y RELLENO DE HM-20 HASTA LA BASE DEL CAJERO. O CRUCE MEDIANTE CORTE DE CAJERO ACTUAL, COLOCACIÓN DE CAMISA DE HORMIGÓN DE DIÁMETRO SUPERIOR AL DE LA TUBERÍA Y HM-20 HASTA LA BASE Y REPOSICIÓN DEL CAJERO, DEBIDAMENTE SELLADO. INCLUIDO TODOS LOS COSTES DE GESTIÓN DE RESIDUOS, EXCAVACIONES, CARGAS Y TRANSPORTES NECESARIOS.COMPLETAMENET EJECUTADO			
					R07AT040B	m Paso Hinca Camisa Acero 400 mm, escudo abierto PASO BAJO CARRETERA O FERROCARRIL MEDIANTE HINCA TIPO ESCUDO ABIERTO PARA PASO DE TUBERÍAS, EJECUTADO EN ROCA CON RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE >=175 KG/CM2 MEDIANTE TUBERÍA DE ACERO DE 406X6,4 MM, A UNA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE 1,5 METROS DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA A LA SUPERFICIE DE LA CARRETERA O FERROCARRIL Y DE 0,75 M DE CUNETAS, RESPETANDO UNA DISTANCIA MÍNIMA DESDE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN (POZO DE ATAQUE Y POZO DE SALIDA) HASTA LA CARRETERA DE 8 M. EL PRECIO UNITARIO INCLUYE EL DESPLAZAMIENTO DEL EQUIPO A LA OBRA, TUBERÍA, PERFORACIÓN, SOLDADURA CON TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS, PRUEBA DE ESTANQUEIDAD, MOVIMIENTOS DE TIERRAS PARA LA EJECUCIÓN DEL FOSO DE ATAQUE Y FOSO DE SALIDA, HORMIGONES Y FERRALLAS, RETIRADA DEL MATERIAL EXTRAÍDO Y ACHIQUE DE AGUA SI FUERA NECESARIO, ESTABILIZACIÓN DE LOS TERRENOS, AYUDA TOPOGRÁFICA PARA FIJAR ORIENTACIONES Y SISTEMA DE VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE EJECUTADA Y PROBADA.	1,00	818,08	818,08
							30,00	718,39	21.551,70
					<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.05 OBRAS ESPECIALES .....</b>				<b>28.347,33</b>
					<b>TOTAL CAPÍTULO 05 RED DE RIEGO E IMPULSION .....</b>				<b>140.351,98</b>
					<b>CAPÍTULO 06 TERCIARIAS</b>				
					<b>SUBCAPÍTULO 06.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
					R01EX010	m³ Excavación a cielo abierto en Zanjas y Vacidados EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 6 M, INCLUIDO UN 10% DE EXCAVACIÓN EN ROCA, INCLUSO PERFILADO DE LATERALES Y FONDOS, ENTIBADO Y AGOTAMIENTO, APILADO Y TRASLADO EN OBRA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN, APORTACIÓN DE RIEGOS CON CUBA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO A LA ATMÓSFERA. INCLUSO LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA NECESARIOS PARA LA CREACIÓN DE NICHOS, CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES O INFRAESTRUCTURAS, ASÍ COMO TRABAJOS Y MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PISTA DE SERVICIO PARALELA A LA PROPIA ZANJA Y LOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE TODOS LOS ACCESOS NECESARIOS. INCLUSO TAMBIÉN LA REPARACIÓN Y REPOSICIÓN DE CAMINOS Y VIALES EXISTENTES, SERVICIOS AFECTADOS (CABLES ELÉCTRICOS, INSTALACIONES DE RIEGO, CONDUCCIONES, ETC.), BALATES Y MÁRGENES EXISTENTES ANTES DE LA EXCAVACIÓN Y LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO POR LA PRESENCIA DE SERVICIOS. INCLUIDAS LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO TEMPORAL PARA SU REUTILIZACIÓN, ASÍ COMO LAS OPERACIONES DE CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE ORIGEN. INCLUIDO LA SEPARACIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN EN EL CASO QUE NO EXISTA DESBROCE. INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, DISTANCIA MÁXIMA DE 2 KM. MEDIDO EL VOLUMEN SOBRE PERFIL NATURAL CON EL PERFIL FINAL Y CON EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.			
							593,28	2,17	1.287,42
					R01RE030	m³ Relleno Seleccionado Compactado 95% PN RELLENO SELECCIONADO CON DIÁMETRO MÁXIMO DE 25 MM Y COMPACTADO DE TIERRAS, REALIZADO MECÁNICAMENTE, CON VERTIDO EN TONGADAS DE 25 CM DE ESPESOR MÁXIMO ANTES DE COMPACTAR, INCLUSO REGADO, TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR NORMAL. INCLUIDA LA TRAIDA DEL MATERIAL DENTRO DE LA OBRA, SI EL DE LA EXCAVACIÓN NO ES ADECUADO E INCLUSO SU CRIBADO AL TAMAÑO INDICADO Y EL TRANSPORTE A VERTEDERO DEL MATERIAL RECHAZADO.MEDIDO EL VOLUMEN DE TIERRAS UNA VEZ COMPACTADAS SOBRE EL PERFIL FINAL EJECUTADO Y TENIENDO EN CUENTA EL PERFIL TEÓRICO DE PROYECTO.			
							593,28	1,33	789,06
		11,00	674,71	7.421,81					
					<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.04 OBRA CIVIL .....</b>				<b>9.884,97</b>
					<b>SUBCAPÍTULO 05.05 OBRAS ESPECIALES</b>				
R07PC040	m Paso Camino Camisa Hormigón 400 PASO BAJO CAMINO CON TUBERÍA DE HORMIGÓN CON ENCHUFE DE CAMPANA Y JUNTA DE GOMA DE 400 MM. ZANJA DE ANCHURA EN LA BASE 1,0 METROS, PROFUNDIDAD VARIABLE, TALUDES 1/5 EN PAREDES, CAMA DE ARENA DE 15 CM DE ESPESOR, RELLENO CON MATERIAL GRANULAR Y FINALIZANDO CON 10 CENTIMETROS DE ZAHORRAS COMPACTADAS. INCLUSO ENTIBACIONES Y AGOTAMIENTOS. COMPLETAMENTE EJECUTADA.	15,00	106,87	1.603,05					
ZZ015	m2 REPOSICIÓN DE CAMINO O VÍA DE SERVICIO M2 DE REPOSICIÓN DE CAMINO O VÍA DE SERVICIO A SU ESTADO INICIAL, INCLUYENDO PERFILADO PLANO DE FUNDACIÓN, EJECUCIÓN SEGÚN SECCIÓN TIPO ZANJA, SUSTITUYENDO EL RELLENO ORDINARIO POR RELLENO SELECCIONADO COMPACTADO AL 95% DEL PM, GEOTEXTIL Y FINALIZANDO CON 20 CM DE ZAHORRA NATURAL COMPACTADA AL 98% P.M., CONSTRUCCIÓN DE FIRME Y LIMPIEZA Y REFINO DE CUNETAS HASTA SU ESTADO INICIAL Y PEDRAPLÉN EN CASO DE SER NECESARIO. TOTALMENTE TERMINADO Y PROBADO.	200,00	13,57	2.714,00					
d8510010	m3 SUBBASE ZAHORRA NATURAL. SUBBASE A BASE DE EXTENDIDO Y COMPACTADO DE ZAHORRA NATURAL COMPACTADA AL 98% DEL P.M. EN CAPA DE 10 CM DE ESPESOR EN BASES DE OBRAS SINGULARES Y SOBRE CORONACION DE BALSAS O FIRMES. INCLUIDA LA HUMECTACIÓN.	150,00	11,07	1.660,50					



**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>					<b>2.076,48</b>	
<b>SUBCAPÍTULO 06.02 TUBERÍAS</b>										
R02TE05C	m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-50 TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 50 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	755,00	1,96	1.479,80	PEADV04010	m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-40 TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 40 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.) BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	665,00	1,66	1.103,90	
						<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 06.02 TUBERÍAS .....</b>			<b>5.770,09</b>	
R02TE06C	m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-63 TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 63 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	570,00	2,76	1.573,20	<b>TOTAL CAPÍTULO 06 TERCARIAS.....</b>					
									<b>7.846,57</b>	
<b>CAPÍTULO 07 BAJA TENSIÓN</b>										
<b>SUBCAPÍTULO 07.01 ACOMETIDA BOMBEO</b>										
R02TE07C	m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-75 TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 75 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	112,00	4,37	489,44	BT-CCABLE085	m Canalización Cables BT 0,85 M Anachura En Tierra Varios Circ: BT M.L. REALIZACIÓN DE ZANJA EN TIERRA CON LECHO DE ARENA PARA CABLES DE BT DE 0,85 MTS DE ANCHURA Y 0,75 MTS DE PROFUNDIDAD, INCLUYENDO ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE, EXCAVACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS, CAPA DE ARENA FINA DE 20 CM, RELLENO DE ZANJAS CON ZAHORRAS MEDIANTE TONGADAS DE 50 CM, PLACA DE PE DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN, ASÍ COMO MEDIOS MECÁNICOS, RETIRADA DE TIERRAS A VERTEDERO, MANO DE OBRA ESPECIALIZADA Y PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR NECESARIO ( , MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.	10,00	34,53	345,30	
R02TE09C	m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-90 TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 90 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.), MACIZOS DE ANCLAJE, BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	5,00	6,09	30,45	BT-EG39BCA3	m Conductor De Aluminio 0,6/1 KV, Tripolar 3x25 mm2 CONDUCTOR DE ALUMINIO DESIGNACIÓN UNE VV 0,6/1 KV, TRIPOLAR DE SECCIÓN 3X95 MM2 + TTX50 MM2, COLOCADO EN TUBO.	10,00	12,90	129,00	
PEADV03210	m TUBERÍA PEAD PN-10 DN-32 TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE100, MRS 10 N/MM2, EN 12201:2000 Y EN 13244:1998, DE 32 MM DE DIÁMETRO NOMINAL Y UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 KG/CM2. INCLUSO UNIÓN POR SOLDADURA A TOPE Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES DE ACERO PARA CALDERERÍA (PIEZAS ESPECIALES EN NUDOS, REDUCCIONES, TÉS, CODOS, EMPALMES, CONEXIONES, TERMINALES, ETC.) BRIDAS, TORNILLERÍA Y JUNTAS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU COMPLETA INSTALACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE EJECUTADA E INSTALADA EN ZANJA SOBRE CAMA MATERIAL GRANULAR Y PROBADA.	841,00	1,30	1.093,30	BT-AC-CANL110	m TUBO CORRUGADO D=110 mm M.L. DE TUBO CORRUGADO DE PVC DE 110 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA DE COMPRESIÓN 750N. TOTALMENTE INSTALADO Y COLOCADO; MEDIDA DE LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.	20,00	4,89	97,80	
						BT-AC-CANL050	m TUBO CORRUGADO D=50 mm M.L. DE TUBO CORRUGADO DE PVC DE 50 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA DE COMPRESIÓN 750N. TOTALMENTE INSTALADO Y COLOCADO; MEDIDA DE LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.	30,00	3,35	100,50
						BT-U016X4-0	m Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 4x16 mm2 Cu M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLE UNIPOLAR RZ1 0,6/1 KV DE 4X2.5 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL EN COBRE, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE INSTALADO.	10,00	12,18	121,80
						<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 ACOMETIDA BOMBEO .....</b>			<b>794,40</b>	

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 07.02 CUADROS ELÉCTRICOS DEL BOMBEO</b>					BT0015	<b>BOMBA 15KW VARIADOR FV+ARMARIO+PROTECC</b>			
E-2.3C	<p>ud CUADRO SSAA EB</p> <p>CUADRO DE SERVICIOS AUXILIARES EN EB, ENVOLVENTES COMPARTIDAS CON AUTOMATISMO TURBINA-BOMBA, QUE INCLUYE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 ENVOLVENTES COMBINABLE METÁLICA DE 2000X1200X800, ACORDE A LA NORMA IEC 62208, CON IP 55, IK10, ESTRUCTURA REALIZADA EN ACERDO GALVANIZADO, PUERTA DE 2 HOJAS EN ACERO PLEGADO Y SOLDADO, APERTURA 120º, CON ZÓCALO LATERAL, FRONTAL Y TRASERO DE 100 MM DE ELEVACIÓN, INCLUSO PLACA DE MONTAJE, ILUMINACIÓN INTERIOR POR MEDIO DE LÁMPARA DE NEÓN PLANA Y COMPACTA DE 11W, INTERRUPTOR DE PUERTA, REJILLA CON FILTRO, ELEVACIÓN DE TECHO PARA AIREACIÓN, PLACA DE VENTILACIÓN PARA TECHO CON 3 VENTILADORES DE 170M3/H C/U, 220V, MANETA CON INSERTO DE FORMA Y TERMOSTATO.</li> <li>- INCLUYE 2 PLETINAS DE COBRE DE 12X2 MM PARA EMBARRADO, DE 1.2M DE LARGO CADA UNA.</li> <li>- SOPORTES PARA EMBARRADO.</li> <li>- 5 RELÉS 24 VCC PARA MANDO.</li> <li>- 3 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO II 10 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 6 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO II 16 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO II 20 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO III 16 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV 16 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV 32 A P DE C 4,5 KA</li> <li>- 4 INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 25A 30MA AC</li> <li>- 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 25A 300MA AC</li> <li>- 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 40A 30MA AC</li> <li>- 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL IV 25A 30MA AC</li> <li>- 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL IV 25A 300MA AC</li> <li>- 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL IV 40A 300MA AC</li> <li>- 2 CONTACTORES II 16A CON TENSIÓN EN BOBINA DE 230V</li> <li>- 2 CONTACTORES IV 16A CON TENSIÓN EN BOBINA DE 230V</li> <li>- INCLUYE PILOTOS DE SEÑALIZACIÓN, PULSADORES Y SELECTORES DE 3 POSICIONES.</li> <li>- INCLUYE TOMA DE CORRIENTE DE 230V</li> <li>- INCLUYE CABLEADO INTERIOR Y MATERIAL PARA CANALIZACIÓN Y CONEXIÓN DEL MISMO.</li> <li>- PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR Y ACCESORIOS.</li> </ul> <p>INCLUSO TRANSPORTE. TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.</p>	1,00	6.400,05	6.400,05		<p>ARMARIO BOMBA 15 KW AC/DC CON VARIADOR FV. INCLUYE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ENVOLVENTE COMBINABLE METÁLICA DE 1780X529X2000 MM, ACORDE A LA NORMA IEC 62208, CON IP 55, IK10, ESTRUCTURA REALIZADA EN ACERDO GALVANIZADO, PUERTA DE 2 HOJAS EN ACERO PLEGADO Y SOLDADO, APERTURA 120º, CON ZÓCALO LATERAL, FRONTAL Y TRASERO DE 100 MM DE ELEVACIÓN, INCLUSO PLACA DE MONTAJE, ILUMINACIÓN INTERIOR POR MEDIO DE LÁMPARA DE NEÓN PLANA Y COMPACTA DE 11W, INTERRUPTOR DE PUERTA, REJILLA CON FILTRO, ELEVACIÓN DE TECHO PARA AIREACIÓN, PLACA DE VENTILACIÓN PARA TECHO CON 3 VENTILADORES DE 170M3/H C/U, 220V, MANETA CON INSERTO DE FORMA Y TERMOSTATO.</li> <li>- SECCIONADOR AC</li> <li>- FUSIBLES AC</li> <li>- SECCIONADOR DC</li> <li>- FUSIBLES DC</li> <li>- PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIONES</li> <li>- VIGILANTE DE AISLAMIENTO</li> <li>- KIT DE DIODO DE PROTECCIÓN TIRISTOR- DIODO. DIODOS DE BLOQUEO PARA BUS CONTINUA VARIADOR</li> <li>- FUSIONAMIENTO EN INS. FLOTANTE</li> <li>- INSTALACIÓN PARA CARGA SUAVE DE CONDENSADORES PREVIA A ALIMENTACIÓN POR BUS CONTINUA</li> <li>- SOPORTE PARA EMBARRADOS, INCLUYE PANTALLA DE METACRILATO.</li> <li>- PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR Y ACCESORIOS.</li> <li>- VARIADOR DE FRECUENCIA FOTOVOLTAICO 15 KW, TIPO CD750SP O SIMILAR, TENSIÓN EN PUENTE RECTIFICADOR 400 VCC, TENSIÓN EN BUS CONTINUA MÁXIMMA 1000 VCC Y MÍNIMA 540 VCC, 150% DURANTE 60SEG, TEMPERATURA AMBIENTE 50ºC, DE DIMENSIONES 780X529X1715 MM, EN ARMARIO IP55 PARA INMUNIDAD RFI. INCLUYE RADIADOR DE ALTA EFICIENCIA, INSTALACIÓN COMPLETA PARA CARGA SUAVE DE CONDENSADORES PREVIA A ALIMENTACIÓN POR BUS CONTINUA. FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE 24VCC-100MA DISPONIBLE PARA EL USUARIO PROTEGIDA CONTRA CORTOCIRCUITOS. PUERTO DE COMUNICACIONES SERIE, PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES, SOBRECORRIENTE, SOBRECARGA EN LOS IGBTs, TEMPERATURA, INDUCTANCIA DE LÍNEA, FILTRO EMC, THDI BOBINAS Y FILTRO DV/DT EN SALIDA.</li> <li>-INCLUSO PULSADORES, SECCIONADORES EXTERIORES, SELECTOR DE TRES POSICIONES, POTENCIÓMETROS, PARA MANEJO DE BOMBAS Y LEDS SEÑALIZACIÓN EN PUERTA.</li> <li>- INCLUYE CABLEADO INTERIOR Y MATERIAL PARA CANALIZACIÓN Y CONEXIÓN DEL MISMO.</li> <li>- PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR Y ACCESORIOS.</li> </ul> <p>INCLUSO TRANSPORTE. TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.</p>			
							1,00	4.264,28	4.264,28
						<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 07.02 CUADROS ELÉCTRICOS DEL BOMBEO</b>			<b>10.664,33</b>

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 07.03 CIRCUITOS ELÉCTRICOS</b>					BT042AMONO	Ud Cuadro Tomas De Corriente Bombeo II			
E-3.6	m Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 3x6 mm2 Cu M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLE UNIPOLARRZ1 0,6/1 KV DE 3X4 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL EN COBRE, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE INSTALADO.	19,00	3,43	65,17		UD. CONSTRUCCIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE CUADRO DE TOMAS DE CORRIENTE EN CAJA ESTANCA DE SUPERFICIE, MATERIAL PVC, PROTECCIÓN IP-66 DE 265X460X181 MM DE DIMENSIONES APROXIMADAS, CON CAPACIDAD PARA 24 MÓDULOS DE PROTECCIÓN, FRONTAL PRACTICABLE CON BISAGRAS INFERIORES Y TORNILLOS Y VENTANILLA ABATIBLE DE MAKROLÓN, COMPUESTA POR:  - 1 INTERRUOTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO GENERAL DE IIX32 A. - 1 INTERRUOTOR DIFERENCIAL IIX40 A, 30 MA. - 2 INTERRUOTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO DE IIX16 A. - 2 TOMAS DE CORRIENTE TIPO SCHUKO, 230 V, II+TX16 A, INCLINADA Y EMPOTRABLE.			
BT-U002.5X4-0	m Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 4x2.5 mm2 Cu M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLE UNIPOLAR RZ1 0,6/1 KV DE 4X2.5 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL EN COBRE, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE INSTALADO.	14,00	3,45	48,30					
BT-U001.5X2-0	m Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 2x1.5 mm2 Cu CABLE UNIPOLAR RZ1-K 0,6/1KV 2X1.5; TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.	42,00	2,22	93,24					1,00 700,18 700,18
BT-U002.5X2-0	m Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 2x2.5 mm2 Cu CABLE UNIPOLAR RZ1-K 0,6/1KV 2X1.5; TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.	64,00	2,28	145,92	BT039-1A	u EXTRACCIÓN 2600 m3/ud 900 rpm UD. DE VENTILACIÓN, EXTRACCIÓN DE AIRE MONTADA, CONEXIONADA Y PROBADA, COMPUESTA POR: - 1 VENTILADOR: - CAUDAL 2600M3/H. - 900 RPM - NIVEL SONORO 57 DB - MARCO SOPORTE EN CHAPA DE ACERO. - SOPORTE MOTOR CON REJILLA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS, SEGÚN NORMAS DIN 24167 Y UNE 20-359-74. - HÉLICE EN POLIAMIDA 6 REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO. - CONJUNTO EQUILIBRADO DINÁMICAMENTE SEGÚN LA NORMA ISO 1940. - ACABADO ANTICORROSIÓN EN RESINA DE POLIESTER, POLIMERIZADA A 180°C., PREVIO DESENGRASE, FOSFATACIÓN Y PASIVADO. - CAJA DE CONEXIÓN INCLUIDA. - MOTORES ASÍNCRONOS, CON ROTOR DE JAULA DE ARDILLA. - TENSIÓN MOTOR 380-415 V 50 HZ . - POTENCIA CONSUMIDA 100W - AISLAMIENTO CLASE F Y PROTECCIÓN IP-65. - PROTECCIÓN TÉRMICA INCLUIDA PARA PROTEGER EL MOTOR CONTRA SOBRECARGAS PRODUCIDAS POR CUALQUIER ANOMALIA. - INTERRUPTORES PARA INSTALAR AL LADO DEL VENTILADOR, Y DE ESTA FORMA PODER CORTAR LA CORRIENTE ANTES DE MANIPULAR EL VENTILADOR. DE ACUERDO A LA NORMA IEC947-3. -PROTECCIÓN IP-65.			
BT-U004X2-0	m Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 2x4 mm2 Cu CABLE UNIPOLAR RZ1-K 0,6/1KV 2X1.5; TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.	7,00	2,42	16,94					
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 07.03 CIRCUITOS ELÉCTRICOS .....</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 07.04 RECEPTORES</b>									
BT037A	Ud Iluminación Bombeo UD SUMINISTRO Y MONTAJE DE ILUMINACIÓN DE ESTACIÓN DE BOMBEO QUE INCLUYE:  - 4 LUMINARIAS (INCLUIDA LAMPARA Y LUMINARIA) PARA INTERIOR, ESTANCA CON PROTECCIÓN IP65 O SUPERIOR, LUZ BLANCA, 6500 LM, 46,6 W Y LONGITUD DE 1600 MM. INCLUIDOS LOS ELEMENTOS DE ANCLAJE A ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y PERFILES METÁLICOS, FALSOS TECHOS,..... ADEMÁS DE PEQUEÑO MATERIAL DE CONEXIÓN, Y ANCLAJE.  - 2 LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO PARA EXTERIOR (LAMPARA Y LUMINARIA INCLUIDAS) TIPO FOCO, ESTANCO CON PROTECCIÓN IP65 O SUPERIOR, LUZ BLANCA, 15000 LM, 104 W CON SOPORTE METÁLICO INOXIDABLE PARA COLOCACIÓN EN FACHADAS DE HORMIGÓN U OTROS MATERIALES SIMILARES, INCLUYENDO LOS SISTEMAS DE ANCLAJE TORNILLERÍA, ALBAÑILERIA ASOCIADA, Y PEQUEÑO MATERIAL DE CONEXIÓN ENTRE ELEMENTOS.  - 2 LUMINARIAS DE EMERGENCIA CON EQUIPO DE 8 W, CON CARCASA DE POLIESTER, IP54, INCLUIDA LÁMPARA 8 W, MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS DE ELEVACIÓN Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.  TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO.	1,00	1.686,05	1.686,05					
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 07.04 RECEPTORES.....</b>	<b>2.702,82</b>



PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 07.05 CONDUCCIONES Y CANALIZACIONES CABLEADO</b>					<b>SUBCAPÍTULO 07.06 RED DE PUESTA A TIERRA</b>				
BT056	m ZANJA CABLES BT 0,6 MTS ANCHURA EN TIERRA VARIOS CIRCUITOS BT M.L. REALIZACIÓN DE ZANJA EN TIERRA CON LECHO DE ARENA PARA CABLES DE BT DE 0,6 MTS DE ANCHURA Y 0,9 MTS DE PROFUNDIDAD, INCLUYENDO ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE, EXCAVACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS, CAPA DE ARENA FINA DE 30 CM, RELLENO DE ZANJAS CON ZAHORRAS MEDIANTE TONGADAS DE 30 CM, MALLA DE SEÑALIZACIÓN (2 MTS), PLACA DE PVC DE SEÑALIZACIÓN (2 MTS), ASÍ COMO MEDIOS MECÁNICOS, RETIRADA DE TIERRAS A VERTEDERO, MANO DE OBRA ESPECIALIZADA Y PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR NECESARIO, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.	8,00	6,21	49,68	BT065	m Conductor Desnudo De Cobre De 50 mm2 CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL POR CONDUCCIÓN DE PUESTA A TIERRA ENTERRADA, INCLUYE PEQUEÑO MATERIAL, EXCAVACIÓN, INSTALACIÓN Y PARTE PROPORCIONAL DE SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICA	42,50	4,43	188,28
BT058-1	m Bandeja de PVC estanca de 150x100 mm BANDEJA DE PVC CON TAPA DE PVC, CON DIMENSIONES 150X60MM. INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL, APOYOS MEDIANTE PERFILES METÁLICOS Y ANCLAJES A PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES, TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO.	4,00	16,47	65,88	BT073	m Conductor Desnudo De Cobre De 35 mm2 M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTOR DESNUDO DE COBRE DE 1X35 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL EN COBRE, INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL Y ACCESORIOS, TOTALMENTE INSTALADO.	5,00	2,82	14,10
BT-AC-CANL110	m TUBO CORRUGADO D=110 mm M.L. DE TUBO CORRUGADO DE PVC DE 110 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA DE COMPRESIÓN 750N. TOTALMENTE INSTALADO Y COLOCADO; MEDIDA DE LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.	9,00	4,89	44,01	BT070	m Conductor de cobre UNE H07V-K 1x16mm2 CONDUCTOR DE COBRE UNE H07V-K 1X16MM2 PARA INTERCONEXIÓN DE EQUIPOS A TIERRA, INCLUYE PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE MONTADO E CONECTADO.	5,00	3,32	16,60
BT-AC-CANL050	m TUBO CORRUGADO D=50 mm M.L. DE TUBO CORRUGADO DE PVC DE 50 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA DE COMPRESIÓN 750N. TOTALMENTE INSTALADO Y COLOCADO; MEDIDA DE LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.	36,00	3,35	120,60	BT066-2	Ud Pica AC-CU 2.000x14 mm Con Grapa M.L. SUMINISTRO Y MONTAJE DE PICA DE ACERO-COBREADO DE 2.000X14 MM DE DIMENSIONES, INCLUIDA GRAPA DE CONEXIÓN, ASÍ COMO PEQUEÑO MATERIAL Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS, TOTALMENTE INSTALADA.	4,00	13,95	55,80
EG21281J	m Tubo rígido de PVC, de 25 mm de diámetro nominal TUBO RÍGIDO DE PVC, DE 25 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, AISLANTE Y NO PROPAGADOR DE LA LLAMA, CON UNA RESISTENCIA AL IMPACTO DE 2 J, RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE 1250 N Y UNA RIGIDEZ DIELECTRICA DE 2000 V, CON UNIÓN ENCHUFADA Y MONTADO SUPERFICIALMENTE	20,00	2,96	59,20	BT067	Ud Soldadura Aluminotérmica Entre Cable-Cable UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN TE CABLE-CABLE, INCLUIDOS MEDIOS AUXILIARES PARA REALIZAR LA SOLDADURA (MOLDE, TENAZAS, PÓLVORA, OTROS) Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.	10,00	20,66	206,60
EG21271J	m Tubo rígido de PVC, de 20 mm de diámetro nominal TUBO RÍGIDO DE PVC, DE 20 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, AISLANTE Y NO PROPAGADOR DE LA LLAMA, CON UNA RESISTENCIA AL IMPACTO DE 2 J, RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE 1250 N Y UNA RIGIDEZ DIELECTRICA DE 2000 V, CON UNIÓN ENCHUFADA Y MONTADO SUPERFICIALMENTE	10,00	2,63	26,30	BT068	Ud Soldadura Aluminotérmica Entre Cable-Mallazo UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN TE CABLE-MALLAZO, INCLUIDOS MEDIOS AUXILIARES PARA REALIZAR LA SOLDADURA (MOLDE, TENAZAS, PÓLVORA, OTROS) Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.	2,00	22,52	45,04
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 07.05 CONDUCCIONES Y</b>	<b>365,67</b>				
					BT071	Ud Barra Equipotencial De Puesta A Tierra UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARRA EQUIPOTENCIAL DE PUESTA A TIERRA, INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADA.	2,00	17,57	35,14
					BT072	Ud Conexión Equipos A Tierra UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONEXIÓN A TIERRA DE ESTRUCTURA METÁLICA, COMPUESTA POR:  - 1 UD. SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN TE CABLE-CABLE. - 1 UD. PLACA DE ACERO SOLDADA A BANCADA EQUIPO. - 1 UD. TORNILLO, TUERCAS Y ARANDELAS M20. - 1 UD. TERMINAL EN COBRE A PRESIÓN PARA CABLE DE 35 MM2. - 3 M.L. CABLE DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2 DE SECCIÓN NOMINAL. - 1,5 M.L. TUBO DE PVC ENCHUFABLE M25, INCLUIDA P.P. DE MANGUITOS DE UNIÓN, BOQUILLAS EN SUS EXTREMOS, CURVAS Y ELEMENTOS DE SUJECCIÓN A VIGA, PARED O BANCADA.	4,00	50,53	202,12
					<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 07.06 RED DE PUESTA A TIERRA.....</b>				<b>763,68</b>

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>SUBCAPÍTULO 07.07 PROYECTO ELÉCTRICO Y TRÁMITES</b>					<b>BAL_SALV UD. BALIZA SEÑALIZACIÓN ANTIPÁJAROS</b>					
BT002-1	Pa P.A. Redacción de Proyecto eléctrico BT, visados y trámites PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA REDACCIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS DE BT NECESARIOS PARA LOS CONDICIONANTES ESPECIFICADOS POR LA COMPAÑÍA Y QUE PUDIERAN SER EXIGIDOS POR LOS DIFERENTES ORGANISMOS, COPIAS DOCUMENTALES, VISADOS, BOLETINES, INCLUIDOS TODO TIPO DE TRÁMITES Y TASAS.	1,00	1.000,00	1.000,00		BANDAS DE BALIZAMIENTO NEOPRENO EN "X" CON UNAS DIMENSIONES DE 8 CM DE ANCHURA Y 30 CM DE LONGITUD MÍNIMA PARA CADA BRAZO, DISPUESTAS "AL TRESBOLILLO" DE MANERA QUE LA SEPARACIÓN EFECTIVA ENTRE BANDAS CONSECUTIVAS SEA COMO MÁXIMO DE 10 M. Y DISPOSICIÓN DE PROTECCIÓN AISLANTE DE LA SERIE 56 KV, TIPO RETRÁCTIL EN LOS DOS PRIMEROS METROS DE CONDUCTOR A CADA LADO DE LAS CRUCETAS, TOTALMENTE INSTALADAS.	14,00	10,30	144,20	
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 07.07 PROYECTO ELÉCTRICO Y TRÁMITES</b>					<b>TOTAL APARTADO 14.01.01 LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN.</b>	<b>5.553,53</b>
				<b>TOTAL CAPÍTULO 07 BAJA TENSIÓN</b>					<b>16.660,47</b>	
<b>CAPÍTULO 08 MEDIA TENSIÓN</b>					<b>APARTADO 14.01.02 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 08.01 LEMT</b>					<b>TRAF-50 UD. TRANSFORMADOR DE POTENCIA SECO 50 KVA, 13.200/400 V</b>					
<b>APARTADO 14.01.01 LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN</b>					<b>UD. TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 2500 KVA, SERVICIO INTERIOR, AISLAMIENTO SECO, RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN 25 KV / 400 V, +2,5+5%,+10% CONEXIÓN DYN11, PANTALLA ELECTROESTÁTICA, CENTRALITA DE TEMPERATURAS Y RELE FOTOVOLTAICO INCLUIDOS MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS, INSTALADO, MONTADO Y TRASLADADO.</b>					
ELEC0228	MI Tendido línea aérea cable LA-56 simple circuito (3 conductores) LÍNEA AÉREA SIMPLE CIRCUITO, CON CABLE DE ALUMINIO - ACERO, TIPOS LA-56, TERMINALES DE ALUMINO DE CONEXIONADO. TENDIDO, TENSADO, REGULADO Y CONEXIONADO. TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES. (INCLUIRÁ P.P. DE RECORTES, AJUSTES Y FLECHA).	45,00	6,28	282,60			1,00	3.560,06	3.560,06	
C-10-2000	UD. APOYO METÁLICO DE CELOSIA C-10-2000 UD. SUMINISTRO Y MONTAJE APOYO METÁLICO C-10-2000, GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, CONSTRUIDO CON ACERO A43 Y A52 DE CELOSIA DE ACUERDO CON LA RECOMENDACIÓN UNESA RU 6704 A, DE 10 METROS DE ALTURA Y 2.000 KG DE ESFUERZO EN PUNTA, TOTALMENTE INSTALADO, COLOCADO, INCLUIDO MONTAJE, IZADO, TRANSPORTE, ACARREOS, TOMA DE TIERRA, PLACAS DE SEÑALIZACIÓN, NUMERACIÓN DE APOYO, VAINAS DE POLIPROPILENO EN PUENTES Y PEQUEÑO MATERIAL.	1,00	2.060,74	2.060,74		A_SEGUR Ud Material de Seguridad MT MATERIAL DE SEGURIDAD MT, FORMADO POR:  UN PAR DE GUANTES AISLANTE PARA MANIOBRA Y PROTECCIÓN DE MT, UNA BANQUETA AISLANTE, CUATRO PLACAS DE PELIGRO DE MUERTE Y UNA PLACA REGLAMENTARIA DE PRIMEROS AUXILIOS.	1,00	381,03	381,03	
ARM-H3	UD. ARMADO HORIZONTAL H3 UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE ARMADO HORIZONTAL TIPO H3 EN ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE PARA APOYOS METÁLICOS, TOTALMENTE INSTALADA Y COLOCADA, INCLUYENDO MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE Y ELEVACIÓN Y PEQUEÑO MATERIAL.	1,00	660,91	660,91		MTCUADROBT_2 ud Hornacina Interruptor en carga + fusibles HORNACINA: - INTERRUPTOR MANUAL DE CORTE EN CARGA DE 63A. - SALIDAS FORMADAS POR BASES PORTAFUSIBLES: 1 SALIDA - TENSIÓN NOMINAL: 440 V - AISLAMIENTO: 1,2 KV - DIMENSIONES: ALTO: 1900 MM ANCHO: 850 MM FONDO: 300 MM  PUENTES, CONEXIONES Y DEMÁS MATERIAL Y TRABAJO COMPLEMENTARIOS, INCLUIDOS. MEDIDA LA UNIDAD TOTLAMENTE TERMINADA.	1,00	1.901,38	1.901,38	
CAD_AMA	Ud CADENA DE AMARRE 4 PLATOS U70/127 UD. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CADENA DE AMARRE FORMADA POR 4 ELEMENTOS AISLADORES DE VIDRIO TEMPLADO TIPO U70/127, INCLUIDA HORQUILLA DE BOLA, GRAPAS Y TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA UN CORRECTO MONTAJE, TOTALMENTE MONTADA, INSTALADA Y CONEXIONADA.	6,00	155,49	932,94					<b>TOTAL APARTADO 14.01.02 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN....</b>	<b>5.842,47</b>
PRO_FN	ud PROTECCIONES FIN DE LÍNEA PROTECCIÓN DE FIN DE LÍNEA A INSTALAR EN EL ÚLTIMO APOYO: CONSISTE EN LA INSTALACIÓN DE PARARRAYOS - AUTOVÁLVULAS. TOTALMENTE INSTALADO.	1,00	888,47	888,47					<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 08.01 LEMT.....</b>	<b>11.396,00</b>
DT02OCEXCAP06	UD. EXCAVACION Y CIMENTACIÓN TIPO 3 APOYO METÁLICO UD. EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO TIPO 3 DE APOYO METÁLICO DE CELOSIA CON CIMENTACIÓN MONOBLOQUE, INCLUIDO TRANSPORTE HORMIGÓN DESDE PLANTA A OBRA, ASÍ COMO RETIRADA DE TIERRAS A VERTEDERO AUTORIZADO. EXCAVACIÓN APROXIMADA PARA CIMENTACIÓN DE APOYO 3,2 M3.	1,00	583,67	583,67						

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 08.02 CONEXIÓN IBERDROLA</b>					<b>SUBCAPÍTULO 09.02 HIDRANTES</b>				
PA_CONEXIBER	ud P.A. conexión Iberdrola ENTRONQUE DE LAS INSTALACIONES EN PROYECTO CON LA LÍNEA EXISTENTE DE IBERDROLA.	1,00	4.406,10	4.406,10	TT08	ud ENLACE RADIO 433 MHz. con radio módem 1W 446 MHz SUMINISTRO E INSTALACIÓN ENLACE RADIO (EAR) 433 MHZ A 12V QUE PERMITE MEDIANTE PROTOCOLO MOBBUS LA COMUNICACIÓN HASTA 60 MÓDULOS AGRÓNICO RADIO. ALIMENTACIÓN A 12 VDC. INCLUYE PLACA SOLAR DE 75W CON SOPORTE METÁLICO, BATERÍA DE 120 A/H Y REGULADOR. INCLUYE TAMBIÉN RADIOMÓDEM UHF DE 1W 446 MHZ PARA COMUNICACIÓN CON PC CON ANTENA DIRECTIVA 5 ELEMENTOS. INCLUYE MÁTILES TIPUS FAROLA O TORRETA 8 METROS DE ALTURA CON CIMENTACIÓN EN TERRENO.			
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 08.02 CONEXIÓN IBERDROLA.....</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 08.03 ENSAYOS Y PRUEBAS</b>									
DT02-ENS-RA_I	UD. ENSAYO CABLES MT SEGÚN NORMAS IBERDROLA ENSAYO CABLES DE MT INSTALADOS DE FORMA SUBTERRÁNEA SEGÚN NORMAS CIA SUMINISTRADA, SEGÚN ENSAYO DMD00300.DOC "PROCEDIMIENTO DE ENSAYOS PARA CABLES UNIPOLARES NUEVOS DE MT HASTA 30 KV".	1,00	850,27	850,27	GG7U1AR4	UT CONTROL UNIDAD REMOTA 4-4-2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMINAL DE CONTROL REMOTO VÍA RADIO TIPO PARA EL CONTROL DE 4 ELECTROVÁLVULAS TIPO LATCH DE 2 HILOS, CON 4 ENTRADAS DIGITALES Y 2 ENTRADAS ANALÓGICA. CAJA ALOJAMIENTO IP66 CON CONEXIONES EXTERIORES; SOFTWARE COMPLETO DE CONTROL Y DE COMUNICACIONES; PROTECCIÓN ENTRADAS. DISPONE DE MICROCONTROLADOR DE 16 BITS DE BAJO CONSUMO CON WATCHDOG, MEMORIA FLASH, RAM Y EEPROM CON REGISTRO DE ACUMULADOS, CUMPLIENDO LAS PRESTACIONES DE PROYECTO. ALOJADO EN CAJAS PARA CARRIL DIN E INSTALADAS EN CAJAS CON GRADO DE PROTECCIÓN IP66. ALIMENTADO MEDIANTE PACK DE 3 PILAS DE LITIO Y PANEL SOLAR 5W SOBRE MÁSTIL DE 6 METROS, INCLUIDOS EN LA UNIDAD. INCLUYE PRENSAS PARA MANGUERAS DE CABLES A SOLENOIDES Y MANGUERAS CON CABLES IDENTIFICADOS PARA CADA SOLENOIDE DE CONTROL DE SECTOR DE PARCELA, TIPO LATCH DE 2 HILOS, DEBIDAMENTE FIJADAS A LA PARED Y AISLADAS DE HUMEDAD. INSTALADO Y PROBADO. NO INCLUYE NI VÁLVULA NI SOLENOIDE.	1,00	4.582,38	4.582,38
ENSAYOS_PAT	UD. MEDICIÓN DE PUESTA A TIERRA UD. MEDICIÓN DE PUESTA A TIERRA, INCLUIDOS EQUIPOS NECESARIOS Y ELABORACIÓN DE INFORME.	1,00	100,86	100,86					
ENSAYOS_RP	UD. ENSAYO CUADRO RELÉS DE PROTECCIÓN ENSAYO DE CUADRO DE RELÉS DE PROTECCIÓN, INCLUIDOS EQUIPOS NECESARIOS Y ELABORACIÓN DE INFORME.	1,00	1.138,47	1.138,47					
ENSAYOS_TPC	UD. ENSAYO TENSIONES DE PASO Y CONTACTO UD. ENSAYO DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO, INCLUIDOS EQUIPOS NECESARIOS Y ELABORACIÓN DE INFORME.	1,00	832,07	832,07	GG7U1AR10	UT CONTROL UNIDAD REMOTA 10-10-2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMINAL DE CONTROL REMOTO VÍA RADIO TIPO PARA EL CONTROL DE 10 ELECTROVÁLVULAS TIPO LATCH DE 2 HILOS, CON 10 ENTRADAS DIGITALES Y 2 ENTRADAS ANALÓGICA. CAJA ALOJAMIENTO IP66 CON CONEXIONES EXTERIORES; SOFTWARE COMPLETO DE CONTROL Y DE COMUNICACIONES; PROTECCIÓN ENTRADAS. DISPONE DE MICROCONTROLADOR DE 16 BITS DE BAJO CONSUMO CON WATCHDOG, MEMORIA FLASH, RAM Y EEPROM CON REGISTRO DE ACUMULADOS, CUMPLIENDO LAS PRESTACIONES DE PROYECTO. ALOJADO EN CAJAS PARA CARRIL DIN E INSTALADAS EN CAJAS CON GRADO DE PROTECCIÓN IP66. ALIMENTADO MEDIANTE PACK DE 3 PILAS DE LITIO Y PANEL SOLAR 5W SOBRE MÁSTIL DE 6 METROS, INCLUIDOS EN LA UNIDAD. INCLUYE PRENSAS PARA MANGUERAS DE CABLES A SOLENOIDES Y MANGUERAS CON CABLES IDENTIFICADOS PARA CADA SOLENOIDE DE CONTROL DE SECTOR DE PARCELA, TIPO LATCH DE 2 HILOS, DEBIDAMENTE FIJADAS A LA PARED Y AISLADAS DE HUMEDAD. INSTALADO Y PROBADO. NO INCLUYE NI VÁLVULA NI SOLENOIDE.	4,00	1.040,61	4.162,44
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 08.03 ENSAYOS Y PRUEBAS.....</b>					
				<b>TOTAL CAPÍTULO 08 MEDIA TENSIÓN.....</b>					<b>18.723,77</b>
<b>CAPÍTULO 09 AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 09.01 CENTRO DE CONTROL ZONA OESTE</b>									
TT03	ud CONFIGURACIÓN PROGRAMA PERSONALIZACIÓN DEL PROGRAMA Y LAS PANTALLAS A CARGO DE UN ESPECIALISTA INFORMÁTICO. ENTRADA DE DATOS DE TODOS LOS HIDRANTES Y SECTORES DE RIEGO, ADemás DE LA CONFIGURACION DEL ENTORNO GRAFICO EN PLANOS GIS POR SECTORES DE RIEGO. SINOPTICOS ESTACIONES DE BOMBEO Y BALSAS. TRABAJOS DE INTEROPERABILIDAD ENTRE BASES DE DATOS (SQL-SERVER) DESDE SCADA-HMI DEL AUTOMATA DE BOMBEO Y EL SOFTWARE EN CENTRO DE CONTROL, PARA VISUALIZACIÓN DE SENALES DIGITALES Y ANALÓGICAS DE LA ESTACION DE BOMBEO. VOLCADO Y ALMACENAMIENTO DE DATOS DE TODO EL SISTEMA.	1,00	1.221,15	1.221,15	GG7U1AR16	UT CONTROL UNIDAD REMOTA 16-16-2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMINAL DE CONTROL REMOTO VÍA RADIO TIPO PARA EL CONTROL DE 16 ELECTROVÁLVULAS TIPO LATCH DE 2 HILOS, CON 16 ENTRADAS DIGITALES Y 2 ENTRADAS ANALÓGICA. CAJA ALOJAMIENTO IP66 CON CONEXIONES EXTERIORES; SOFTWARE COMPLETO DE CONTROL Y DE COMUNICACIONES; PROTECCIÓN ENTRADAS. DISPONE DE MICROCONTROLADOR DE 16 BITS DE BAJO CONSUMO CON WATCHDOG, MEMORIA FLASH, RAM Y EEPROM CON REGISTRO DE ACUMULADOS, CUMPLIENDO LAS PRESTACIONES DE PROYECTO. ALOJADO EN CAJAS PARA CARRIL DIN E INSTALADAS EN CAJAS CON GRADO DE PROTECCIÓN IP66. ALIMENTADO MEDIANTE PACK DE 3 PILAS DE LITIO Y PANEL SOLAR 5W SOBRE MÁSTIL DE 6 METROS, INCLUIDOS EN LA UNIDAD. INCLUYE PRENSAS PARA MANGUERAS DE CABLES A SOLENOIDES Y MANGUERAS CON CABLES IDENTIFICADOS PARA CADA SOLENOIDE DE CONTROL DE SECTOR DE PARCELA, TIPO LATCH DE 2 HILOS, DEBIDAMENTE FIJADAS A LA PARED Y AISLADAS DE HUMEDAD. INSTALADO Y PROBADO. NO INCLUYE NI VÁLVULA NI SOLENOIDE.	7,00	1.241,46	8.690,22
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 09.01 CENTRO DE CONTROL ZONA OESTE.....</b>					
									<b>1.448,80</b>



**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
HIDARQ03	UD ARQUETA TIPO ARMARIO HORMIGÓN 2x1x1,9 ARQUETA PARA ALOJAMIENTO DE HIDRANTE DE 3" Y 4" Y 6" INDIVIDUAL, E HIDRANTES DE 3 Y 4" HASTA 9 TOMAS, FORMADA POR ARMARIO PREFABRICADO DE DIMENSIONES INTERIORES 2,00X1,00X1,90 MM, EN HA-25, TRATADO CON ADITIVO FLUIDIFICANTE, ARMADO PARA RESISTIR LAS SOLICITACIONES PROPIAS A LAS QUE ESTÁ DESTINADO, CON DOS PUERTAS DE ACERO GALVANIZADO DE 1,5 MM CON NERVADURA PERIMETRAL DE REFUERZO, REJILLAS DE VENTILACIÓN Y CANDADO CENTRAL. INCLUYE LLAVE MAESTRA PARA EL GESTOR DE LA COMUNIDAD DE REGANTES E INDIVIDUAL PARA USUARIO Y PLETINAS SOLDADAS A LA PUERTA (PREVIO AL GALVANIZADO) PARA EL CIERRE MEDIANTE CANDADO. INCLUYE ROTULACIÓN DE ARQUETA CON DENOMINACIÓN DEL HIDRANTE. INCLUYE REJILLAS TIPO MOSQUITERA EN TODOS LOS AGUJEROS DE LA CASETA QUE COMUNIQUEN CON EL EXTERIOR. INCLUYE CHAPA DE ACERO E=4 MM GALVANIZADA (E MEDIO 70 MICRAS, E MIN 55 MICRAS) DE DIMENSIONES 50 CM X 50 CM CON AGUJERO EN EL CENTRO TAL QUE PERMITA EL PASO DE LA CALDERERÍA DE SALIDA EN EL HIDRANTE, CON VIROLA DE LA MISMA CHAPA DE LONGITUD AL MENOS IGUAL AL ESPESOR DE LA CASETA, RECUBIERTA INTERIORMENTE POR JUNTA DE NEOPRENO DE E=1 CM PARA SUJECCIÓN DE LA CALDERERÍA DE SALIDA DEL HIDRANTE. TANTO CHAPA COMO VIROLA Y JUNTA ESTARÁN SECCIONADAS POR LA MITAD PARA PODER ABRAZAR LA CALDERERÍA DE SALIDA, PERO SE INSTALARÁ UNIENDO LAS DOS SECCIONES. INCLUYE TORTILLERÍA Y TALADROS Y TODOS LOS TRABAJOS ACCESORIOS. INCLUYE REJUNTADO DE LA CALDERERÍA DE SALIDA DE LA CASETA CON MORTERO RESINADO. INCLUYE RELLENO EN GRAVILLÍN 6/12 MM Y SOLERA EN HM-20, COMPACTACIONES NECESARIAS PARA UNA CORRECTA ESTABILIDAD DE LA CASETA Y LOS POSIBLES IMPREVISTOS POR ASIENTOS DE LA CASETA. INCLUYE FIJACIÓN DE LOS CABLES DEL TELECONTROL A LA CASETA MEDIANTE CANALETA TIPO UNEX ATORNILLADA SOBRE EL INTERIOR DE LA CASETA O SIMILAR Y/O CABLE DE PVC CON ALMA DE ACERO GRAPADO EN EL INTERIOR DE LA CASETA (EN ESTE CASO LA DEFLEXIÓN MÁXIMA DEL TUBO DE ACERO DURANTE LOS DOS PRIMEROS AÑOS PERMITIDA SERÁ DE 1 CM). INCLUYE 3 METROS DE TUBO CORRUGADO DE DOBLE PARED DE PEAD DN 160 PARA PROTECCIÓN DE LOS MICROTUBOS DEL SISTEMA DE TELECONTROL DESDE EL INTERIOR AL EXTERIOR DE LA CASETA. INCLUYE COMPLETO REJUNTADO CON MORTERO RESINADO DEL MÁSTIL DEL TELECONTROL. INCLUYE APOYO DEL CONJUNTO HIDRANTE DESDE EL CARRETE INTERMEDIO ENTRE HIDRANTE Y FILTRO HASTA SOLERA MEDIANTE BORDILLO DE HORMIGÓN O SIMILAR Y PLETINAS METÁLICAS. INCLUYE TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS E IMPREVISTOS. TOTALMENTE COLOCADA.				BT-U001.5X2-0	m Cable Unipolar RZ1-K 0,6/1 KV de 2x1.5 mm2 Cu CABLE UNIPOLAR RZ1-K 0,6/1KV 2X1.5; TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.			
					BT053	m Cable Ethernet Cat 6 SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLE UTP CATEGORÍA 6 PARA TRANSMISIÓN DE DATOS PARA RED ETHERNET Y MODBUS RTU. TOTALMENTE MONTADO E INSTALADO.	15,00	2,22	33,30
					TEL_INTRUSO	u Sensor intrusismo contacto indirecto SENSOR DE LÁMINA DE PUERTA 2 HILOS Y TENSIÓN MÁXIMA DE CONMUTACIÓN DE 30VCC, CON HOLGURA PARA ACTIVACIÓN MINIMIZANDO AJUSTES EN PUERTA O EFECTO DEL VIENTO.  MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA, CABLEADA Y PROBADA.	20,00	5,47	109,40
					MA_001	u Sondas Humedad suelo, salida 4-20 mA SONDA DE HUMEDAD DEL SUELO PARA DETERMINAR EL BALANCE DE AGUA Y MOVIMIENTO DE AGUA EN EL SUELO, PERMITIENDO LA MONITORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA HUMEDAD DEL SUELO, CON LA FINALIDAD ÚLTIMA DE AYUDAR EN LA PROGRAMACIÓN DE RIEGOS Y DE OPTIMIZAR EL USO DEL AGUA EN LA AGRICULTURA. PERMITIRÁ TOMAR MEDIDAS DE PERMITIVIDAD DIELECTRICA, CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), TEMPERATURA, CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO EXPRESADO EN CONTENIDO VOLUMÉTRICO DE AGUA (M3/M3)  TODAS LAS SONDAS DE HUMEDAD DEL SUELO TENDRÁN LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: . CABLE PARA CONEXIÓN A REMOTA TELECONTROL . CONDICIONES AMBIENTALES PARA SU FUNCIONAMIENTO: -40 A 60°C Y 0 - 100% HR . TIEMPO DE MEDIDA: 10MS . RESOLUCIÓN: 0,002M3/M3 (CON EM50 Y EM5B, CON OTROS LOGGERS PUEDE VARIAR) . CABLE DE CONEXIÓN: TODAS LAS SONDAS TIENEN UN CONECTOR ESTÉREO ESTÁNDAR DE 3,5MM (STEREO PLUG) PARA SU CONEXIÓN DIRECTA A LOS DATALOGGERS . LECTURA & REGISTRO DE LOS DATOS, . PROCHECK, LECTOR MANUAL PORTÁTIL QUE PERMITE ALMACENAR LAS LECTURAS . DATALOGGERS EM5B, EM50 Y EM50G (CON CONEXIÓN GPRS)  MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	15,00	26,41	396,15
		1,00	674,71	674,71					
						<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 09.02 HIDRANTES .....</b>			<b>19.558,55</b>
						<b>SUBCAPÍTULO 09.03 INSTRUMENTACION RED</b>			
BT050	m Cable Tronic LiCy 3x2x1.5 CABLE DE DATOS DE PARES DE 2X2X1.5 APANTALLADO RANGO DE TEMPERATURA -30° A 80° RECUBRIMIENTO DE PVC, CONDUCTORES DE COBRE DE ALAMBRE FINO, CONDUCTORES TRENZADOS EN PARES, PARES TRENZADOS, PANTALLA DE COBRE ESTAÑADOTRENZADO, CUBIERTA DE PVC RESISTENTE AL ACEITE, A LOS PRODUCTOS QUIMICOS Y NO PROPAGADORA DE LLAMA. TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO				BT056	m ZANJA CABLES BT 0,6 MTS ANCHURA EN TIERRA VARIOS CIRCUITOS BT M.L. REALIZACIÓN DE ZANJA EN TIERRA CON LECHO DE ARENA PARA CABLES DE BT DE 0,6 MTS DE ANCHURA Y 0,9 MTS DE PROFUNDIDAD, INCLUYENDO ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE, EXCAVACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS, CAPA DE ARENA FINA DE 30 CM, RELLENO DE ZANJAS CON ZAHORRAS MEDIANTE TONGADAS DE 30 CM, MALLA DE SEÑALIZACIÓN (2 MTS), PLACA DE PVC DE SEÑALIZACIÓN (2 MTS), ASÍ COMO MEDIOS MECANICOS, RETIRADA DE TIERRAS A VERTEDERO, MANO DE OBRA ESPECIALIZADA Y PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR NECESARIO, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.	1,00	50,91	50,91
		48,00	5,83	279,84					
BT051	m Cable Tronic LiCy 1x2x1.5 CABLE DE DATOS DE PARES DE 1X2X1.5 APANTALLADO RANGO DE TEMPERATURA -30° A 80° RECUBRIMIENTO DE PVC, CONDUCTORES DE COBRE DE ALAMBRE FINO, CONDUCTORES TRENZADOS EN PARES, PARES TRENZADOS, PANTALLA DE COBRE ESTAÑADOTRENZADO, CUBIERTA DE PVC RESISTENTE AL ACEITE, A LOS PRODUCTOS QUIMICOS Y NO PROPAGADORA DE LLAMA. TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO				BT-AC-CANL063	m TUBO CORRUGADO D=63 mm M.L. DE TUBO CORRUGADO DE PVC DE 63 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, RESISTENCIA DE COMPRESIÓN 750N. TOTALMENTE INSTALADO Y COLOCADO; MEDIDA DE LA UNIDAD TERMINADA Y EJECUTADA.	112,00	6,21	695,52
		122,00	5,50	671,00					
BT052	m Cable Tronic LiCY 2x2x1.5 CABLE DE DATOS DE PARES DE 2X2X1.5 APANTALLADO RANGO DE TEMPERATURA -30° A 80° RECUBRIMIENTO DE PVC, CONDUCTORES DE COBRE DE ALAMBRE FINO, CONDUCTORES TRENZADOS EN PARES, PARES TRENZADOS, PANTALLA DE COBRE ESTAÑADOTRENZADO, CUBIERTA DE PVC RESISTENTE AL ACEITE, A LOS PRODUCTOS QUIMICOS Y NO PROPAGADORA DE LLAMA. TOTALMENTE MONTADO, CONECTADO Y PROBADO.								
		148,00	5,64	834,72					
						<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 09.03 INSTRUMENTACION RED.....</b>			<b>3.455,00</b>

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>SUBCAPÍTULO 09.04 LEGALIZACIÓN FRECUENCIAS</b>					<b>CAPÍTULO 12 MEDIDAS AMBIENTALES</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 09.05 COBERTURAS, PUESTA EN MARCHA Y FORMACIÓN</b>					<b>SUBCAPÍTULO 12.01 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS</b>					
GTMLEGRADIO	u Proyecto y legalización frecuencias GESTIONES, TASAS Y TRABAJOS ASOCIADOS PARA LEGALIZACIÓN DE RADIO FRECUENCIA ESPECIFICA O PREPARACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE RED RADIO/GPRS/WIMAX PARA USO EXCLUSIVO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES. INCLUIDAS LAS TRÁMITACIONES ADMINISTRATIVAS REQUERIDAS, IMPUESTOS Y TASAS DE TRÁMITES Y CUALESQUIERA OTROS GASTOS DERIVADOS DE LA LEGALIZACIÓN DE LA RADIOFRECUENCIA. INCLUIDA LA ADECUACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TELECONTROL A LA FRECUENCIA ESPECIFICA DE COMUNICACIÓN.	1,00	1.030,00	1.030,00	MEDEIASIE	m <sup>2</sup> Siembra a Voleo de Superficies y cuidados posteriores SIEMBRA A VOLEO DE SUPERFICIES CON ESPECIES LOCALES (INCLUIDAS ESPECIES PERTENECIENTES A LOS HABITATS COMUNITARIOS EXISTENTES EN LA ZONA, RECOGIDOS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL), INCLUSO APORTACION Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL (APROXIMADAMENTE 20 CM) E INCLUIDA LA SEMILLA, SIEMBRA, RIEGO Y CUIDADOS POSTERIORES PARA ADECUADA SUPERVIVENCIA DE LAS ESPECIES IMPLANTADAS.	250,00	0,89	222,50	
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 09.04 LEGALIZACIÓN FRECUENCIAS....</b>	<b>1.030,00</b>	REST	m <sup>2</sup> Restauración suelo labor RESTAURACIÓN SUELO LABOR	500,00	0,32	160,00
DRE78410	UD ESTUDIO DE COBERTURA DE LA INSTALACION ESTUDIO DE COBERTURAS DE LA INSTALACIÓN PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LOS DISTINTOS PUNTOS DE CONTROL DE HIDRANTE Y DE LOS CONCENTRADORES DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL, ASÍ COMO DE LOS REPETIDORES NECESARIOS Y ELEMENTOS ACCESORIOS.	1,00	166,08	166,08	CINTBAL	m Cinta de balizamiento CINTA DE BALIZAMIENTO	340,00	0,28	95,20	
DRT21454	UD PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACION PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA, COMPROBACIÓN DE TODOS ELEMENTOS Y DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. APLICACIÓN DEL PROTOCOLO DE PUESTA EN MARCHA PARA UNA CORRECTA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA.	1,00	848,10	848,10	REIGOSUL	Hr Riego de suelo con cisterna RIEGO DE SUELO CON CISTERNA	6,00	49,78	298,68	
				<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 09.05 COBERTURAS, PUESTA EN MARCHA Y FORMACIÓN</b>	<b>1.014,18</b>	FAUNA1	m Red salida animales en balsas SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RED DE MATERIAL SINTÉTICO NO PLÁSTICO, TIPO TEXTIL, CON TAMAÑO DE MALLA MÁXIMO DE 30X30MM, CON CUERDA DE 5MM DE ESPESOR, ANCHO DE 1 METRO Y LONGITUD IGUAL AL TALUD DE LA Balsa. DISPUESTA SOBRE LA LÁMINA IMPERMEABILIZANTE Y FUADA EN CORONACIÓN Y PIE DE TALUD DE FORMA QUE PERMITA LA ADHERENCIA DE LA FAUNA QUE PUEDA CAER AL INTERIOR DEL VASO. INCLUIDA LA PARTE PROPORCIONAL DE SOPORTES Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN, INCLUIDOS LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS, CIMENTACIÓN Y LASTRES DE SUJECCIÓN, ASÍ COMO LA ADECUACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA RED. UNIDAD TOTALMENTE COLOCADA.	8,00	37,66	301,28
				<b>TOTAL CAPÍTULO 09 AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL.....</b>	<b>26.278,88</b>	FAUNA2	Ud Plataforma flotante en balsa SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLATAFORMA FLOTANTE EN Balsa APTA PARA ANIMALES, COMPUESTA POR MATERIAL PLÁSTICO RESISTENTE A LA RADIACIÓN SOLAR Y ADHERENCIA ADECUADA PARA EL ACCESO DE ANIMALES, CON DIMENSIONES 1,0X1,0M, INSTALADA EN EL CENTRO DE LA Balsa Y FUADA AL FONDO DEL EMBALSE MEDIANTE LASTRE DE ARENA. INCLUIDA LA PARTE PROPORCIONAL DE SOPORTES Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN, CIMENTACIÓN Y LASTRES DE SUJECCIÓN, ASÍ COMO LA ADECUACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA PLATAFORMA. UNIDAD TOTALMENTE COLOCADA.	1,00	334,76	334,76
<b>CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>					<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 12.01 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS</b>					
GRES	Gestión de residuos MEDIDAS A APLICAR PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, SEGÚN PRESUPUESTO INCLUIDO EN EL ESTUDIO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DESARROLLADO EN EL ANEJO 19 DEL PROYECTO.	1,00	327,98	327,98						
				<b>TOTAL CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>	<b>327,98</b>					
<b>CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD</b>										
SSCARD	Seguridad y salud PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR EN FASE DE PROYECTO PARA LA APLICACIÓN EN FASE DE OBRAS DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES POR NORMATIVA	1,00	9.280,93	9.280,93						
				<b>TOTAL CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>9.280,93</b>					

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 12.02 SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL</b>									
PROSPFLOR	Pa P.A. Control y Seguimiento Flora								
	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE FLORA, POR TÉCNICO COMPETENTE, CON UNA DEDICACIÓN MÍNIMA DE 2 H/SEMANALES								
		1,00	2.239,93	2.239,93					
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 12.02 SEGUIMIENTO Y CONTROL</b>			<b>2.239,93</b>					
	<b>TOTAL CAPÍTULO 12 MEDIDAS AMBIENTALES</b>			<b>3.652,35</b>					
	<b>TOTAL</b>			<b>371.011,45</b>					



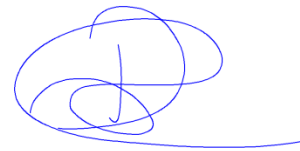
## **RESUMEN PRESUPUESTO**

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	OBRA DE TOMA.....	4.359,65			
02	BALSA PIE DE CANAL.....	58.811,88			
03	ESTACION DE BOMBEO.....	36.606,46			
04	BALSA ELEVADA.....	48.110,53			
05	RED DE RIEGO E IMPULSION.....	140.351,98			
06	TERCIARIAS.....	7.846,57			
07	BAJA TENSION.....	16.660,47			
08	MEDIA TENSION.....	18.723,77			
09	AUTOMATIZACION Y TELECONTROL.....	26.278,88			
10	GESTION DE RESIDUOS.....	327,98			
11	SEGURIDAD Y SALUD.....	9.280,93			
12	MEDIDAS AMBIENTALES.....	3.652,35			
	<b>TOTAL EJECUCION MATERIAL</b>	<b>371.011,45</b>			
	13,00% Gastos generales.....	48.231,49			48.231,49
	6,00% Beneficio industrial.....	22.260,69			22.260,69
	<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION (ANTES DE IVA)</b>	<b>441.503,63</b>			
	21,00% I.V.A. ....	92.715,76			92.715,76
	<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION (IVA INCLUIDO)</b>	<b>534.219,39</b>			

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Zaragoza, julio de 2024



D. Daniel Cameo Moreno

Colegiado Nº 1059 del Colegio Oficial de Ingenieros

Agrónomos de Aragón, Navarra y País Vasco