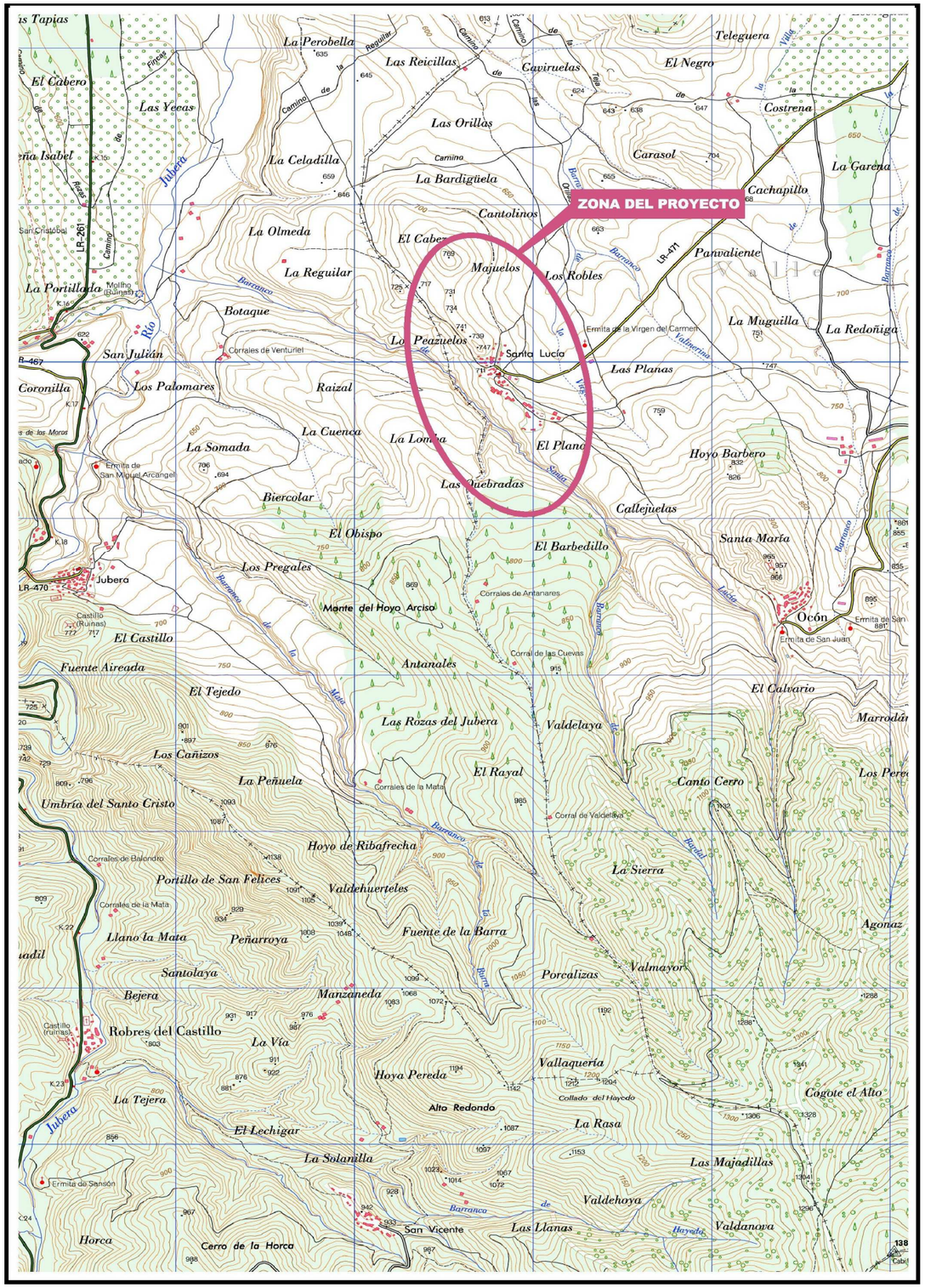


CONSORCIO DE AGUAS Y RESIDUOS DE LA RIOJA

TITULO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN (LA RIOJA)

TOMO I - MEMORIA Y ANEJOS

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO
DAVID MORENO GONZÁLEZ	GONZALO BLANCO EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.	INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:

estudio de ingeniería civil, s.l.

BLANCO EMBUN GONZALO - 13168232L

Firmado digitalmente por BLANCO EMBUN GONZALO - 13168232L
Nombre de reconocimiento (DN): cn=BLANCO EMBUN GONZALO - 13168232L, sn=BLANCO EMBUN, givenName=GONZALO, c=ES, serialNumber=IDCES-13168232L
Fecha: 2024.06.17 14:06:52 +02'00'

LOGROÑO, MAYO 2023

INDICE

DOCUMENTO N.º 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo N.º 1 – Características generales del proyecto
Anejo N.º 2 – Topografía y trazado geométrico
Anejo N.º 3 – Reportaje fotográfico e inventario de pozos
Anejo N.º 4 – Estudio de población equivalente y cálculo de caudales
Anejo N.º 5 – Eliminación de aguas parásitas
Anejo N.º 6 – Estudio geotécnico
Anejo N.º 7 – Arqueología y patrimonio
Anejo N.º 8 – Cálculo estructural
Anejo N.º 9 – Cálculos hidráulicos y dimensionamiento
Anejo N.º 10 – Cálculo funcional EDAR
Anejo N.º 11 – Automatismo y control
Anejo N.º 12 – Servicios afectados
Anejo N.º 13 – Bienes y derechos afectados
Anejo N.º 14 – Plan de obra
Anejo N.º 15 – Justificación de precios
Anejo N.º 16 – Estudio seguridad y salud
Anejo N.º 17 – Memoria ambiental
Anejo N.º 18 – Gestión de residuos
Anejo N.º 19 – Electricidad
Anejo N.º 20 – Control de calidad
Anejo N.º 21 – Estudio de explotación
Anejo N.º 22 – Estudio hidrológico

Tomo I

DOCUMENTO N.º 2: PLANOS

DOCUMENTO N.º 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N.º 4: MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

MEDICIONES

Mediciones auxiliares
Mediciones

CUADROS DE PRECIOS

Cuadro de precio N.º 1
Cuadro de precios N.º 2

PRESUPUESTO

Presupuestos parciales
Resumen de presupuesto

DOCUMENTO N.º 1:
MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 5
2 OBJETO DEL PROYECTO 6
3 DETERMINACIÓN DE LA CARGA CONTAMINANTE 6
4 INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES 7
4.1 DESCRIPCiÓN DEL MUNICIPIO 7
4.2 OTRAS CONSIDERACIONES INICIALES 8
4.3 INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES 8
5 DATOS DE PARTIDA 9
5.1 TOPOGRAFIA 9
5.2 GEOTECNIA 9
5.3 CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO 11
5.4 ARQUEOLOGÍA Y PATRIMONIO 11
5.5 NORMATIVA, ORDENANZAS E INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN 12
6 RESUMEN DE CAUDALES Y CARGAS DE DISEÑO 12
7 INCIDENCIA SOBRE EL MEDIO Y TRAMITACIÓN AMBIENTAL 13
8 AFECCIÓN A LOS CURSOS DE AGUA 14
9 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 14
9.1 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 14
9.2 ACTUACIONES EN COLECTORES E IMPULSIONES 15
9.3 E.D.A.R. 15
9.4 ACCESO A LA EDAR 18
9.5 CONEXIONES ELÉCTRICAS 18
9.6 AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL 19

9.7 SERVICIOS AFECTADOS 19
10 ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN 21
11 CONTROL DE CALIDAD 21
12 GESTIÓN DE RESIDUOS 22
13 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 22
14 CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN ARM/1312/2009 22
15 LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS 23
16 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA 23
17 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 23
18 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 23
19 REVISIÓN DE PRECIOS 24
20 TITULARIDAD DE LOS TERRENOS 24
21 DOCUMENTOS DEL PROYECTO 25
22 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 27
23 CUMPLIMIENTO DE REGLAMENTOS 28
24 CONCLUSIÓN 29

1 ANTECEDENTES

Con fecha 2 de noviembre del año 2018, se establece el Decreto 39/2018 por el que se aprueba el "Plan Director de Saneamiento y Depuración 2016-2027 de la Comunidad Autónoma de La Rioja". Dentro de este Documento, en su apartado 4, denominado "Programa de Infraestructuras de conducción y depuración de aguas residuales urbanas" se determina, como uno de los objetivos principales, el cumplimiento de la normativa europea de aplicación (Directiva Marco del Agua 2000/60/CE y Directiva 91/271/CEE), referente a la calidad de las aguas y a la obligatoriedad de depuración de las aguas residuales urbanas. Por esta razón, partiendo de la situación actual de los municipios y aglomeraciones de La Rioja, se establece en el propio Plan Director una priorización de actuaciones en función de diversos factores tal y como se justifica a lo largo del mismo.

En el Anexo 2 del Plan, denominado "Priorización de las actuaciones del Programa de Infraestructuras de conducción y depuración de aguas residuales urbanas en el período 2016-2027" se muestra un listado con la puntuación asignada a los diferentes núcleos de la Comunidad Autónoma.

En la parte inferior de dicho listado aparece la localidad de Santa Lucía de Ocón con 6 puntos, asignando 1 puntos por población equivalente, 1 puntos por efecto sobre el medio receptor y 4 puntos por el estado actual de la infraestructura (fosa séptica). Cabe indicar en este sentido que el Plan le asigna una población de 46 habitantes, con una población equivalente que asciende hasta los 92 h-e, contando hoy con dos fosas sépticas como tratamiento. Una de las fosas sépticas se encuentra completamente tapada por la maleza e inaccesible actualmente. Dadas estas circunstancias, se considera a esta localidad como núcleo prioritario en cuanto a necesidad de actuación.

Por todo lo anteriormente referenciado se lleva a cabo un procedimiento abierto mediante Concurso, por parte del Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja, para proceder a la redacción del pertinente Documento, resultando adjudicataria la empresa Estudio de Ingeniería Civil, S.L. (en adelante, EIC) que desarrolla un el Documento técnico para llevar a cabo la pertinente licitación.

En Santa Lucía había posibilidades en cuanto a ubicaciones, y sistemas de depuración que merecían ser estudiadas con más detalle. Así las cosas, se redactó un estudio de alternativas para el saneamiento y depuración de Santa Lucía de Ocón. En dicho estudio se valoraron tres alternativas, proponiendo desarrollar la alternativa 3 (depuración biológica compacta sin bombeos), dado que tiene unos costes globales más reducidos y es la que presenta unos inconvenientes globales también menores.

Por tanto, se desarrolla el Proyecto teniendo en cuenta todos los condicionantes anteriormente indicados y de acuerdo a las indicaciones establecidas por los servicios técnicos del Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja.

2 OBJETO DEL PROYECTO

Es objeto del presente proyecto el diseño y definición de la solución adoptada para el saneamiento y depuración de la localidad de Santa Lucía de Ocón (La Rioja), garantizando el tratamiento adecuado de las aguas residuales generadas en el núcleo previamente a su vertido al Barranco de Santa Lucía.

Se establece un Documento en el que el diseño recoge la totalidad de las aguas residuales de la localidad, interceptando los dos colectores que actualmente vierten a las fosas sépticasy conduciendo sus aguas a la nueva EDAR proyectada.

3 DETERMINACIÓN DE LA CARGA CONTAMINANTE

Para la determinación de la carga contaminante se tiene en cuenta, tal como establece la Directiva 91/271/CEE, no sólo la población de hecho del núcleo, sino también la población estacional y otras posibles cargas contaminantes como las procedentes de posibles orígenes industrial y ganadero conectadas a la red de saneamiento y que son finalmente tratadas en las instalaciones de depuración de aguas residuales urbanas.

De acuerdo con el Plan Director vigente, aprobado el pasado 2 de noviembre de 2018, según el Inventario aportado en su Anexo I, se establece una población de 46 en Santa Lucía de Ocón, con una población equivalente que asciende hasta los 92 h-e.

El único tratamiento actual de los vertidos existentes son las dos fosas sépticas situadas, una al sur de la localidad junto al barranco de Santa Lucía y otra en la zona oeste junto al camino que sale de la localidad. A estas instalacioneslas aguas llegan por gravedad desde el municipio.

De cara a la redacción del pertinente proyecto constructivo que desarrolle la solución seleccionada para el saneamiento y depuración de Santa Lucía de Ocón, se ha llevado a cabo un estudio de la población equivalente para contrastar los datos aportados por el Plan Director de referencia. Para ello se ha establecido contacto con el Ayuntamiento de la localidad, contrastando su población actual y las actividades industriales, de servicios y ganaderas que existen hoy en día.

Con los datos aportados, realizando los cálculos oportunos y las hipótesis establecidas por el Consorcio de Aguas de La Rioja, tal y como se expone en el Anejo nº4 “Estudio de población equivalente y cálculo de caudales”, se considera una población equivalente de 132 habitantes equivalentes, superior a lo indicado en el Plan Director.

Para la determinación del caudal de agua residual se estima una dotación de diseño de 250 l/hab y día.

Por otro lado, no hay previsión a medio plazo de ningún desarrollo urbanístico importante en relación al tamaño actual de la población, ni construcción de hoteles u otro tipo de alojamientos que aumenten considerablemente su capacidad turística, ni la implantación de nuevas industrias que modifiquen sustancialmente la magnitud ni el tipo de vertido de sus aguas residuales.

4 INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

4.1 DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO

El municipio de Ocón, del cual dependen seis núcleos de población, entre ellos Santa Lucía de Ocón, objeto de este documento, se encuentra en el Valle de Ocón situado en la Sierra de Hez.

El municipio de Ocón está situado entre La Rioja media y baja, a medio camino entre Logroño y Calahorra. La sede del ayuntamiento se encuentra en la localidad de Los Molinos. La superficie del municipio es de 60,92 km² y la población total alcanza aproximadamente los 350 habitantes.

Santa Lucía de Ocónse encuentra debajo del Castillo de la Villa, en la vertiente hacia el Jubera, frete a Robres del Castillo y Santa Engracia de Jubera, según el Instituto Nacional de Estadística, en el año 2021 tenía 80 habitantes, los cuales se elevan considerablemente los meses de verano.

4.2 OTRAS CONSIDERACIONES INICIALES

El Plan Director considera, en su Anexo 3 “Definición de actuaciones de programa de infraestructuras de conducción y depuración de aguas residuales urbanas en el período 2016-2027” una actuación en Santa Lucía de Ocón, valorada en 180.000 euros aproximadamente, que contempla la realización de un tratamiento consistente en fosa séptica más sistema de afino.

Después de las conversaciones mantenidas con los técnicos del Consorcio de Aguas de La Rioja se opta por proponer una solución basada en un tratamiento compacto consistente en tratamietno primario mediante tanque Imhoff, tratamiento secundario mediante aireación prolongada y decantación secundaria y depósito de almacenamiento de fangos.

4.3 INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

En la planta de “Estado actual” incluida en el Documento “Planos” del Proyecto se representan las infraestructuras de saneamiento existentes y que se relacionan a continuación.

Actualmente la localidad de Santa Lucía de Ocón recoge todas sus aguas residuales y a través de dos colectores de gravedad las envía a dos fosas sépticas para realizar un tratamiento de sedimentación y digestión primario y posteriormente verterlas al Barranco de Santa Lucía.

Los colectores actuales son de gravedad de PVCØ315.

En cuanto a la zona donde se ha proyectado la futura EDAR, se localiza en una parcela rústica en la que hoy en día no existen servicios.

5 DATOS DE PARTIDA

Para la redacción del Proyecto se han llevado a cabo diversas actuaciones en relación con la toma de datos previos y elaboración de documentación de referencia que sirven de base para la justificación y desarrollo de la solución.

5.1 TOPOGRAFIA

Tomando como base previa la cartografía existente, se ha llevado a cabo un levantamiento topográfico, apoyado en las bases implantadas “ex profeso” para este trabajo, con objeto de tomar todos los puntos relevantes para la generación del modelo digital de cara a la confección del plano que represente el terreno donde se tiene previsto el desarrollo de la actuación.

Se ha utilizado como sistema de referencia el Sistema de Referencia EuropeanTerrestrial Reference System 1989 (ETRS 89), el cual tiene asociado el elipsoide internacional GRS80; el Sistema cartográfico de representación es la proyección Universal Transversal de Mercator, representada por las siglas U.T.M.

El correspondiente posicionamiento se ha llevado a cabo mediante GPS de alta precisión y estación total basada en trigonometría clásica. Considerando las características del terreno y la visibilidad del trazado, se opta por la implantación de 2 bases de replanteo, necesarias para la posterior definición y levantamientos taquimétricos necesarios en la ejecución del presente Proyecto.

Tabla 1: Bases de replanteo. Santa Lucía de Ocón

BASES DE REPLANTEO			
Nº BASE	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**	**COORDENADA Z**
1	560.580,207	4.684.709,258	704,561
2	560.726,681	4.684.727,366	707,112

5.2 GEOTECNIA

En el Anejo nº6 “Estudio geotécnico” se recoge la caracterización del suelo a nivel geológico y geotécnico, con la finalidad de establecer los parámetros de identificación del mismo, así

como enmarcar geológicamente la zona de estudio. En dicho Documento se desarrolla la caracterización geológica, litológica e hidrogeológica general de la zona, así como las condiciones de sismicidad y caracterización concreta del terreno en base al trabajo de campo y los ensayos realizados en laboratorio a tal fin por parte de SABARIA ESTUDIOS GEOTECNICOS, S.L.L.

En base al reconocimiento de campo “in situ”, al registro litológico de las calicatas y a los ensayos de laboratorio realizados, se pueden inferir las conclusiones siguientes para la zona investigada, donde se proyecta la construcción del colector de saneamiento y la E.D.A.R.

Geográficamente Santa Lucía de Ocón se ubica entre los barrancos de Santa Lucía y Los Toros, ambas sobre una serie de pequeños valles que parten desde la Sierra La Hez, perteneciente al Sistema Ibérico, hacia la zona baja de la depresión del Ebro.

El relieve se enmarca en una zona de media montaña, drenada por pequeños barranos, es en esta zona de fondo de valle de los pequeños barrancos, donde se construirán las E.D.A.R. sobre las que se encajan los valles de los ríos.

La zona se encuentra formada por una serie de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas rojas. Las areniscas generalmente contienen bases canalizadas y estratificación cruzada planar y en surco. Dentro de las lutitas se pueden intercalas niveles de areniscas de grano medio de bases plano-paralelas. Este conjunto es de edad Arveniense-Ageniense.

Todas las actuaciones a realizar se acometerán sobre su llanura aluvial del río.

Las nuevas conducciones se llevarán a cabo en la margen derecha del barranco de Santa Lucía, así como colectores sobre el casco urbano de la localidad. La E.D.A.R. se ubicarájunto al mencionado curso de agua.

En la zona próxima al curso de agua se localizan en superficie materiales aluvialesformados por cantos con matriz limo-arcillosa con una potencia muy escasa (< 0,5 m).

Se estima, en base a ensayos realizados sobre este tipo de terrenos en zonas próximas y similares, una capacidad portante del terreno sobre el nivel de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas superior a 1,5 Kp/cm², con carácter general, salvo en la zona próxima a los cursos fluviales donde el nivel superior puede encontrarse descomprimido, estimándose en estos casos una capacidad portante de 1,0 Kp/cm².

Así mismo para la estimación de deformaciones del suelo en el conjunto de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas, se puede suponer un módulo de deformación del suelo E >300 Kp/cm².Se considera un talud estable con pendientes 1H/2V realizado sobre el nivel de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas.

5.3 CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO

En el Anejo nº5 “Eliminación de aguas parásitas” se recogen los trabajos de inventariado de filtraciones de agua continuas a los colectores de la localidad. Debido a esta entrada de aguas parásitas es imposible caracterizar las aguas residuales ya que se encuentra completamente diluida.

Debido a la imposibilidad de caracterizar las aguas, se adoptan como parámetros de cálculos los valores habituales para aguas residuales de estas características. Estos valores se pueden ver en el cuadro siguiente.

Características del agua bruta a la entrada de la E.D.A.R.		INVIERNO	VERANO
D.B.O.5	mg/l	240,00	240,00
S.S.T.	mg/l	360,00	360,00

5.4 ARQUEOLOGÍA Y PATRIMONIO

Se redacta el Anejo nº7 con el fin de tramitar la autorización de las actuaciones ante el Servicio de Conservación y Promoción Histórico Artístico de La Rioja, así como conocer las Prescripciones Técnicas y/o Condicionado por parte de este Servicio, y así aplicar todas aquellas medidas necesarias en fase de redacción de proyecto para que durante la ejecución de las obras se desarrollen de modo previsto.

Del análisis de la información disponible se destaca que las actuaciones se localizan fuera de las zonas de afección a elementos y áreas protegidas.

En la población de Santa Lucía no se ha detectado ningún Bien de Interés Cultural, ni ningún Yacimiento Paleontológico reseñable en el que pueda tener afección la obra que trata este documento

5.5 NORMATIVA, ORDENANZAS E INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

Serán de aplicación cuantos Pliegos, Instrucciones, Recomendaciones y Normas estén relacionados con el Proyecto de una obra de características similares a la que es objeto el presente Documento. Además de esta normativa y la requerida para cada una de las instalaciones proyectadas, que se enumeran de forma exhaustiva en el Documento nº3 "Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares", hay que tener como referencia el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares redactado con objeto de la contratación del Proyecto, dado que en este Documento establece una serie de directrices básicas que determinan la actuación.

6 RESUMEN DE CAUDALES Y CARGAS DE DISEÑO

Según el Anejo nº4 "Estudio de población y cálculo de caudales", la población y caudales de diseño va a ser la siguiente:

Tabla 2: Población equivalente de cálculo

	Población
AÑO HORIZONTE 2046	132

En base al dato de población equivalente, así como la dotación de diseño de 250 l/hab. y día obtenemos los siguientes caudales:

Tabla 3: Caudales de diseño

	Población	Volumen de agua bruta a tratar (m³/día)
TOTAL HABITUAL	80	20,00
TOTAL AÑO HORIZONTE	132	33,00

Teniendo en cuenta la dotación de diseño considerada, estimamos como coeficiente punta de caudal el valor de 3 para el diseño de la solución adoptada

- Caudal medio Qm: 1,38 m³/h.
- Caudal punta QP: 4,14 m³/h.

7 INCIDENCIA SOBRE EL MEDIO Y TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Se incluye como Anejo nº17 “Memoria ambiental” un documento que sirva para definir las medidas protectoras y correctoras necesarias para la integración ambiental de la actuación. En dicho Anejo se analiza el posible impacto de la actuación durante la fase de construcción como en la de explotación estableciendo una serie de medidas protectoras y correctoras en el diseño para que la actuación tenga en consideración los aspectos relativos a factores sociales y económicos, atmósfera, ambiente sonoro, geomorfología y situación de suelos, así como otras posibles afecciones a fauna, vegetación y aguas superficiales y subterráneas.

De cara a la tramitación ambiental, una vez llevado a cabo el pertinente análisis, se considera que el proyecto no debe ser sometido a trámite de evaluación ambiental puesto que no está comprendido en el Anexo I ni en el Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y no existen espacios Red Natura 2000 ni ZEC/ZEPA cercanos a la ubicación del Proyecto.

8 AFECCIÓN A LOS CURSOS DE AGUA

La ubicación de la nueva EDAR propuesta se sitúa en la ribera del Barranco de Santa Lucíaen donde vierte el agua tratada.

- El emplazamiento de la futura EDAR queda fuera de la Zona de Servidumbre (5 metros de anchura a ambos lados del cauce definido por la máxima crecida ordinaria).
- El emplazamiento de la futura EDAR se encuentra dentro de la Zona de Policía del Cauce (100 metros de anchura a ambos lados del cauce definido por la máxima crecida ordinaria), por lo que será precisa la autorización del Organismo de Cuenca, en este caso, de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

En el Anejo Nº22 del presente proyecto se incluye un Estudio Hidrogeológico donde se estudian las posibles afecciones a los cauces.

9 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La opción desarrollada en el Proyecto consiste en la recogida de los vertidos procedentes de la localidad de Santa Lucía de Ocón y su conducción hasta la Estación de Tratamiento de Depuración de Aguas (EDAR) mediante dos colectores que recogen cada una de las vertientes de la localidad.

Se establece a continuación la descripción de la solución adoptada de forma detallada.

9.1 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

De acuerdo con lo adelantado en apartados anteriores, se ha optado por esta opción de acuerdo a un estudio de alternativas realizado donde barajaron otras dos opciones. Una con una tipología diferente de depuración (humedales) y otras con diferente trazado de colectores y con necesidad de un bombeo intermedio. Una vez valoradas en concordancia con los servicios técnicos del Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja hasta depurar la solución proyectada:

- La solución de tratamiento propuesta es la más acorde de acuerdo con la experiencia y la tipología de servicio de explotación llevada a cabo por el Consorcio y las

características que tiene el agua bruta de acuerdo a las analíticas realizadas y los vertidos existentes. Esta solución permite obtener los parámetros de vertido deseados y en correspondencia con la legislación vigente.

- En cuanto a la ubicación de la EDAR, después de valorar otras opciones, se ha optado por una ubicación que presenta una distancia al casco urbano suficiente, del tamaño y topografía adecuada a las características necesarias para el tratamiento, validando su idoneidad.

9.2 ACTUACIONES EN COLECTORES E IMPULSIONES

En primer lugar se recoge un vertido situado en la zona oeste de Santa Lucía de Ocón, interceptado el colector que actualmente lleva sus aguas a la fosa séptica de la parte oeste del municipio. Desde el último pozo de registro se realiza una conducción por gravedad a una parcela ubicada en la parte suroeste de la localidad donde confluye con el otro eje de aguas residuales en un pozo previo a la entrada en la EDAR.

Los vertidos de la vertiente sur se recogen en el último pozo de la vertiente, previo a su llegada a la otra fosa séptica que está actualmente en uso y que ha sido imposible su localización. La conducción también irá por gravedad por un colector de hormigón de Ø400 de manera paralela al Barranco de Santa Lucía hasta confluir con el otro eje en un pozo previo a la entrada a la EDAR.

9.3 E.D.A.R.

Se establece el diseño de una EDAR para una población equivalente de 132 h.e. en la parte suroeste de la localidad.

Los criterios generales adoptados son:

- Un coeficiente de caudal tratado de 3,0, aplicado sobre el caudal medio en temporada alta.
- Se dimensiona con un tanque Imhoff de entrada ya que no se dimensiona pretratamiento para recogida de fangos primarios y desbaste así como para la realización de una estabilización de este fango.

- El reactor biológico se dimensiona para la situación diseño temporada alta, con flexibilidad de funcionamiento para la situación actual en temporada baja, proyectándose en una línea.
- La decantación secundaria se dimensiona para la situación diseño en temporada alta, en una línea.
- El dimensionamiento de los equipos se ha realizado de forma que el sistema sea flexible y permita ajustar el funcionamiento en fase de explotación a las condiciones de trabajo necesarias en cada momento.

Se describen a continuación los principales elementos que componen la EDAR.

El agua de ambos colectores se une en un pozo previo a la entrada a la EDAR, desde donde se dirige a la arqueta de entrada a la estación depuradora. En esta arqueta de entrada se realiza un alivio general de la planta en caso de problemas en la EDAR o exceso de caudal de llega a la planta. Todo el caudal aliviado en este punto se tamiza en una reja fija ubicada aguas abajo del vertedero de alivio. Un detector de alivios registra y cuantifica los momentos y los caudales aliviados.

Posteriormente a la arqueta de entrada, el agua pasa al tanque Imhoff donde se produce la decantación primaria así como la eliminación de posibles grasas y flotantes, en este tanque los fangos recogidos se estabilizan en el fondo previo a su paso al almacén de fangos.

El agua transcurre desde este tratamiento primario a una cámara adyacente donde se encuentra en el tratamiento biológico, compuesto por reactor de fangos activados en régimen de aireación prolongada divido en zona anóxica y zona óxica para realizar el proceso de nitrificación-desnitrificación. En el diseño también se preverá el volumen necesario para conseguir la edad de fango necesaria para la estabilización adecuada de los lodos, con la reducción de volátiles requerida. La forma geométrica del reactor es rectangular, favoreciendo el proceso en flujo pistón.

Para la introducción del aire al reactor se proyectan un aireador sumergible adecuado para los caudales necesarios. Su caudal unitario es de 20 Nm³/h, para altura de 3,50 m.c.a. y potencia nominal de 1,50 kW. En la zona anóxica se coloca un agitador sumergible.

Los parámetros de diseño del tratamiento biológico completo son:

- Temperatura de proceso en TA: 15ºC
- Edad del fango adoptada: 47,89 días en temporada alta.
- Carga másica: Cm= 0,033 kg DBO5/día y kg MLSS en reactor.
- Concentración de sólidos en reactor: MLSS= 3.000 mg/l.

- Carga volúmica: Cv= 0,20 kg/día x m³.
- Tiempo de retención hidráulica a Qm: 43 horas.
- Producción específica de fangos: 0,73 kg / kg DBO_5 eliminada

Por tanto el **reactor biológico** cuenta con los siguientes parámetros:

- Longitud total: 4,25 m
- Ancho: 4,00 m
- Altura de agua: 3,50 m
- Volumen útil total: 59,50 m³
- Volumen zona anóxica: 17,85 m³

Los parámetros utilizados para el diseño del **decantador secundario han sido:**

- Carga superficial a caudal medio: 0,11 m³/m²/h
- Carga superficial a caudal punta: 0,34 m³/m²/h
- Tiempo de retención a caudal medio: 20,46 h
- Tiempo de retención a caudal punta: 12,40 h

Con estas variables se ha dimensionado un decantador de las siguientes dimensiones

- Tipo de decantador. Rectangular estático
- Dimensiones. 4,20 x 2,90
- Pendiente en el fondo: 45°

El agua clarificada del decantador rebosa a través de un canal lateral de 0,30 m. de ancho, con perfil en vertedero tipo Thompson.

Los **caudales de recirculación de fangos activos** extraídos del decantador variarán según las condiciones de explotación.

La variación de caudales de recirculacióndependerá de:

- La concentración de fangos de recirculación.
- La concentración del licor de mezcla.
- El caudal de entrada.

Se adopta un intervalo de recirculación del 75 %-150 % sobre el caudal medio;equivalente a un caudal de 1,25 m³/h (75%) en el escenario actual en temporada baja y de 2,06 m³/h (150%) en el escenario diseño temporada alta.

También se adopta un sistema de bombeo para la recirculación de fangos y otro para la purga de fangos en exceso, dotado de un temporizador que permita su adaptación a lascondiciones en temporada baja y alta mediante ciclos de trabajo. Se propone la colocación de una bomba de 3 m³/h de caudal unitario para la recirculación de fangos y una bomba de 3 m³/h para la purga al depósito de fangos.

Se adopta un depósito enterrado para el almacenamiento de fangos en exceso de 3,50 x 3,50 m y con una altura útil de 4,00 m. Para evitar que se produzcan sedimentaciones, es necesaria la colocación de un agitador sumergible.

Se adopta un (1) vertedero triangular a la salida de planta dotado de un sensor de nivel por ultrasonidos para la medida del caudal tratado en la depuradora.

Se establece una conexión de agua potable para abastecer a la EDAR desde la zona más próxima del municipio, mediante una tubería de PEAD (PN-10) de diámetro 40 mm., siguiendo de forma paralela al nuevo acceso a la EDAR. Esta tubería se conecta desde la red municipal existente en esta área y se coloca una arqueta con válvula de corte en la entrada a planta un contador.

9.4 ACCESO A LA EDAR

Se realiza un acceso desde la localidad hasta la parcela de ubicación de la E.D.A.R. a través de un camino de 5 metros de anchura y con sección de 20cm de zahorra artificial y 20 cm de hormigón.

9.5 CONEXIONES ELÉCTRICAS

Se incluye en el Anejo Nº19 el proyecto eléctrico de la actuación, donde se analiza tanto la alimentación eléctrica en baja tensión desde la localidad como las instalaciones y cuadros necesarios para el desarrollo del proyecto. La relación de equipos receptores es:

EQUIPO	DENOMINACIÓN	Potencia (kW)
Extractor	EXT01	0,25
Aireador sumergible	AIR01	4,00
Agitador zona anóxica	AGZA01	0,75
Agitador de fangos	AGF01	0,75
Bomba de fangos primarios	BFP01	1,30

EQUIPO	DENOMINACIÓN	Potencia (kW)
Bomba de fangos secundarios	BFS01	1,30
Alumbrado		0,18
Tomas de corriente		1,00
Control		0,60

Desde esta ingeniería y desde el Consorcio de Aguas de La Rioja, se han mantenido contactos con Iberdrola para conseguir la aprobación del punto de enganche incluido en el presente proyecto.

9.6 AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

En el Anejo Nº11 a la presente memoria se detalla la automatización y control que deberá tener la instalación. Para ello se desarrolla una serie de instrumentación, así como un esquema de sistema de control para la gobernanza y gestión de la planta.

9.7 SERVICIOS AFECTADOS

Se enumeran a continuación de forma breve las principales afecciones de cada una de las infraestructuras proyectadas:

- No se deberían presentar interferencias con el alumbrado o redes eléctricas del municipio debido a que los puntos de conexión con el saneamiento actual se encuentran prácticamente fuera del municipio donde no se prevé que existan estos servicios.
- La única afección será al comienzo del eje 2, ya que ese pozo se encuentra en el término municipal en una calle pavimentada, por lo que habrá que prever las posibles interferencias con los servicios urbanos cuando se realice el entronque y los primeros metros de conducción.
- El proyecto contempla el suministro de agua a la nueva EDAR, por lo que habrá una mínima afección a la red de la localidad. Esta toma de agua se cogerá en el punto más cercano de la red a la ubicación de la nueva EDAR, realizando una arqueta de entronque y colocando una válvula de aislamiento de la línea a la EDAR.

- No se prevén afecciones a servicios ni servidumbres especiales tales como conducciones de líquidos o gases de gran caudal, ferrocarriles o instalaciones especiales.
- En este caso, el vertido de la Estación Depuradora de Aguas Residuales está previsto realizarlo al Barranco de Santa Lucía, así como los alivios de la propia planta. Para todos estos vertidos, se tendrá que pedir permiso a la Confederación Hidrográfica del Ebro, así como para la autorización de obras, al encontrarse en Zona de Policía la EDAR de la localidad.

10 ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN

El Anejo nº20 se establece un Estudio de los costes de explotación de la instalación. También en ese Anejo se documentan todas las labores que se deben llevar a cabo para una correcta prestación del servicio durante el proceso de funcionamiento de la EDAR.

En dicho Documento se tienen en cuenta los costes relativos tanto a costes fijos (personal y mantenimiento) como a costes variables en base al servicio que se debe prestar en una planta de estas condiciones y características.

Teniendo en cuenta el coste de explotación tanto de los colectores asociados a la instalación y la depuración del agua residual en la EDAR diseñada según la solución proyectada, se obtiene el siguiente resultado:

Tabla 4: Resumen de costes de explotación

	IMPORTE
EDAR SANTA LUCIA	
Costes fijos	6.872,29 €
Costes variables	4.257,06 €
TOTAL	**11.129,35 €**
VOLUMEN TRATADO	**8.470,00 m³**
COSTE POR M³	**1,31 €/m³**

Por tanto, en base a un volumen anual de 8.470,00 m³ a futuro, se estima un coste de explotación del conjunto de las instalaciones es de 1,31 €/m³.

11 CONTROL DE CALIDAD

En el Anejo nº21 “Control de Calidad”, se incluye un programa de actuaciones y ensayos valorado, a realizar durante la ejecución de las obras. El presupuesto considerado, según se justifica en el citado Anejo y de acuerdo con la normativa de aplicación, será llevado a cabo por cuenta del contratista adjudicatario de las obras.

12 GESTIÓN DE RESIDUOS

Dentro del Anejo nº18 “Gestión de residuos” y acorde con lo expuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, se adjunta un estudio de los residuos que se pudieran generar como consecuencia de las actuaciones previstas. En el citado Anejo, se incluye una valoración del coste de la gestión de los residuos (2.442,19 €), teniendo en cuenta los residuos procedentes del movimiento de tierras, demoliciones y demás operaciones similares a realizar, que se deben gestionar con motivo de la actuación objeto de este Documento, incorporándose, en capítulo independiente, como partida dentro del Presupuesto de Ejecución Material de la obra.

13 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se ha redactado el Anejo Nº16, que incluye las condiciones y el presupuesto de los elementos que se han tenido en cuenta en esta materia. El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de SIETE MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (7.188,55 €).

14 CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN ARM/1312/2009

Se tiene en cuenta la ORDEN ARM/1312/2009 de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos del citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo mediante la colocación de medidores de caudal a la salida de la nueva EDAR proyectada. De este modo se establecen los dispositivos necesarios para la correcta realización del pertinente control y seguimiento durante la explotación de las instalaciones.

15 LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, el conjunto de instalaciones, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento, restaurados a su forma original. De manera análoga deberán tratarse los itinerarios provisionales, incluso los accesos a préstamos, acopios y canteras, los cuales se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización para la obra. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante.

16 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

De acuerdo con el Plan de Obra adjuntado en el Anejo nº14, se ha considerado un plazo de ejecución de DOCE (12) MESES. El plazo de garantía será de DOCE (12) meses. Si durante el periodo de garantía se acreditase la existencia de vicios o defectos en la obra, se estará en lo dispuesto en el artículo 218.3 de la Ley de Contratos de las Administraciones públicas.

17 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

La justificación de precios queda ampliamente detallada en el Anejo nº15 “Justificación de precios”, sirviendo de base para los Cuadros de Precios incluidos en el Presupuesto.

18 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y con lo estipulado en el R.D. 1098/2001, de 12 de octubre "Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas" para la clasificación de Contratistas de obras, se establecen los requisitos exigibles a los contratistas para la realización de las obras como las que son objeto del presente Proyecto.

Se lleva a cabo el cálculo de la clasificación del contratista exigible, para conocimiento de su estimación, de acuerdo al artículo 65 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, y con lo estipulado en el R.D. 1098/2001, de 12 de octubre "Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas" para la clasificación de Contratistas de obras. Para la ejecución de esta obra, el Contratista debe estar clasificado en el Grupo de K) Especiales, Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas, Categoría 4.

19 REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la 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, no se requiere indicar la fórmula de revisión de precios. No obstante, se lleva a cabo el cálculo de la fórmula de revisión de precios para que fuera aplicada en el caso de así se requiriera por parte de la Administración contratante.

En base a la normativa citada se considera que la más adecuada es la FÓRMULA 561 “Alto contenido en siderurgia, cemento y rocas y áridos. Tipologías más representativas: Instalaciones y conducciones de abastecimiento y saneamiento”.

$$K_t = 0{,}10\frac{C_t}{C_o} + 0{,}05\frac{E_t}{E_o} + 0{,}02\frac{P_t}{P_o} + 0{,}08\frac{R_t}{R_o} + 0{,}28\frac{S_t}{S_o} + 0{,}01\frac{T_t}{T_o} + 0{,}46$$

con el significado de los coeficientes que figura en el mencionado Real Decreto.

20 TITULARIDAD DE LOS TERRENOS

En el Anejo Nº13 “Bienes y derechos afectados” se relacionan las parcelas que se ven afectadas por las obras, considerando aquellas que son de titularidad pública y las que son de titularidad privada.

En relación a las mismas, en este Documento se incluyen:

- Planos parcelarios en los que figuran las líneas de expropiación, así como las diferentes parcelas, diferenciándose por colores las diferentes afecciones (ocupación definitiva, ocupación temporal o servidumbre de vuelo y/o paso).
- Relación de fincas afectadas, en la que figura el Término Municipal, n.º de finca (referido siempre al plano parcelario), el polígono y parcela catastral, la superficie afectada en concepto de ocupación definitiva, en concepto de ocupación temporal y en concepto de servidumbre de vuelo y/o paso, así como la calificación catastral.
- Presupuesto para conocimiento de la Administración, el importe total de las expropiaciones asciende a la cantidad de SIETE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS Y CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS (7.787,43 €).

21 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes Documentos:

DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS:

Anejo nº1: Características generales del Proyecto

Anejo nº2: Topografía y trazado geométrico

Anejo nº3: Reportaje fotográfico e inventario de pozos

Anejo nº4: Estudio de población equivalente y cálculo de caudales

Anejo nº5: Eliminación de aguas parásitas

Anejo nº6: Estudio geotécnico

Anejo nº7: Arqueología y patrimonio

Anejo nº8: Cálculo estructural

Anejo nº9: Cálculos hidráulicos y dimensionamiento

Anejo nº10: Cálculo funcional de la EDAR

Anejo nº11: Automatismo y control

Anejo nº12: Servicios afectados

Anejo nº13: Bienes y derechos afectados

Anejo nº14: Plan de obra

Anejo nº15: Justificación de precios

Anejo nº16: Estudio de Seguridad y Salud

Anejo nº17: Memoria ambiental

Anejo nº18: Gestión de residuos

Anejo nº19: Proyecto eléctrico

Anejo nº20: Estudio de explotación

Anejo nº21: Control de calidad

Anejo nº22: Estudio hidrogeológico

DOCUMENTO Nº2 – PLANOS

1. Situación e índice
2. Estado actual
3. Estado proyectado
4. Colectores
5. Estación depuradora de aguas residuales (EDAR)

DOCUMENTO Nº3 – PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Especificaciones Técnicas Particulares

DOCUMENTO Nº4 – PRESUPUESTO

1. Mediciones
    - 1.1. Mediciones auxiliares
    - 1.2. Mediciones
2. Cuadro de precios
    - 2.1. Cuadro de precios nº1
    - 2.2. Cuadro de precios nº2
3. Presupuesto
    - 3.1. Presupuestos parciales
    - 3.2. Resumen de presupuesto

22 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

De las mediciones realizadas, y aplicando los precios recogidos en el Cuadro de Precios nº1, se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material, que incrementado en un 19% (13% en conceptos de gastos Generales y un 6% en concepto de Beneficio Industrial) y posteriormente en el 21% en concepto de Impuesto sobre el Valor Añadido arroja el Presupuesto Base de Licitación, siendo los valores que a continuación se exponen el resultado de estas operaciones junto con los valores obtenidos en el Anejo nº13 “Bienes y derechos afectados”, que conforma el Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

Presupuesto de Ejecución Material de las Obras	309.708,16 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL.....	**309.708,16 €**
Gastos Generales (13%)	40.262,06 €
Beneficio Industrial (6%).....	18.582,49 €
VALOR ESTIMADO DE PROYECTO.....	**368.552,71 €**
I.V.A. (21%)	77.396,07 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN ...	**445.948,78 €**

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de TRESCIENTOS NUEVE MIL SETECIENTOS OCHO EUROS CON DIECISÉIS CÉNTIMOS (309.708,16 €).

El valor estimado de contrato (sin IVA) asciende a la cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS (368.552,71 €). El presupuesto base de licitación asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL EUROS NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS (445.948,78 €), I.V.A. incluido.

De acuerdo con lo expuesto en el Anejo nº13, el presupuesto correspondiente a la realización de las expropiaciones y bienes afectados, asciende a la cantidad de SIETE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS Y CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS (7.787,43 €), lo cual añadido al presupuesto base de licitación, conforma el presupuesto para conocimiento de la Administración.

Por tanto, el Presupuesto para Conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL SETECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS Y VEINTIÚN CÉNTIMOS (453.736,21 €), I.V.A. incluido.

23 CUMPLIMIENTO DE REGLAMENTOS

En cumplimiento del artículo 127 del R.D. 1098/2001 por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, acerca del contenido de la Memoria, se manifiesta que el presente Proyecto cumple con los requisitos exigidos por el mencionado Reglamento y comprende una obra completa en el sentido exigido por el artículo 116 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y el artículo 125 del citado Reglamento, ya que engloba todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de las obras, siendo susceptibles de ser entregadas al uso público.

Además, para la redacción del Documento, se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter general o reglamentario, así como la normativa técnica que resulta de aplicación para la tipología del Proyecto.

24 CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto se considera cumplimentado, con el Proyecto redactado, el encargo recibido a través del Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja para su aprobación, si lo considera procedente.

En Logroño (La Rioja), mayo de 2023.

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo.: David Moreno González.

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Gonzalo Blanco Embún.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO N.º 1 – CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

ÍNDICE

1 RESUMEN DE LA ACTUACIÓN 3

2 CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS 5

1 RESUMEN DE LA ACTUACIÓN

El objeto del presente Documento consiste inicialmente en llevar a cabo un proyecto constructivo para la depuración y saneamiento de los vertidos de aguas residuales de Santa Lucía de Ocón.

Una vez llevado a cabo el estudio de campo de la zona de actuación con los técnicos del Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja, un estudio de alternativas valorando la realización de una estación depuradora (humedales) en la zona norte del pueblo y una EDAR de con tratamiento biológico de aireación prolongada en la zona sur.
Se considera como mejor opción la realización de la EDAR al sur del municipio y mediante una solución compacta compuesta por proceso primario basado en un tanque imhoff, tratamiento biológico con eliminación de nutrientes mediante aireación prolongada y decantación secundaria.

Por tanto, se establece la solución que se resume a continuación, en términos generales:

- En primer lugar se recoge un vertido situado en la zona oeste de Santa Lucía de Ocón, interceptado el colector que actualmente lleva sus aguas a la fosa séptica de la parte oeste del municipio. Desde el último pozo de registro se realiza una conducción por gravedad a una parcela ubicada en la parte suroeste de la localidad donde confluye con el otro eje de aguas residuales en un pozo previo a la entrada en la EDAR.
- Los vertidos de la vertiente sur se recogen en el último pozo de la vertiente, previo a su llegada a la otra fosa séptica que está actualmente en uso y que ha sido imposible su localización. La conducción también irá por gravedad por un colector de hormigón de Ø400 de manera paralela al Barranco de Santa Lucía hasta confluir con el otro eje en un pozo previo a la entrada a la EDAR.
- Se establece la EDAR para una población equivalente de 132 h.e. en la parte suroeste de la localidad.
- Un coeficiente de caudal tratado de 3,0, aplicado sobre el caudal medio en temporada alta.
- Se dimensiona con un tanque Imhoff de entrada ya que no se dimensiona pretratamiento para recogida de fangos primarios y desbaste así como para la realización de una estabilización de este fango.
- El agua de ambos colectores se une en un pozo previo a la entrada a la EDAR, desde donde se dirige a la arqueta de entrada a la estación depuradora. En esta arqueta de entrada se realiza un alivio general de la planta en caso de problemas en la EDAR o

exceso de caudal de llega a la planta. Todo el caudal aliviado en este punto se tamiza en una reja fija ubicada aguas abajo del vertedero de alivio. Un detector de alivios registra y cuantifica los momentos y los caudales aliviados.

- Posteriormente a la arqueta de entrada, el agua pasa al tanque Imhoff donde se produce la decantación primaria así como la eliminación de posibles grasas y flotantes, en este tanque los fangos recogidos se estabilizan en el fondo previo a su paso al almacén de fangos.
- El agua transcurre desde este tratamiento primario a una cámara adyacente donde se encuentra en el tratamiento biológico, compuesto por reactor de fangos activados en régimen de aireación prolongada divido en zona anóxica y zona óxica para realizar el proceso de nitrificación-desnitrificación. En el diseño también se preverá el volumen necesario para conseguir la edad de fango necesaria para la estabilización adecuada de los lodos, con la reducción de volátiles requerida. La forma geométrica del reactor es rectangular, favoreciendo el proceso en flujo pistón.
- Para la introducción del aire al reactor se proyectan un aireador sumergible adecuado para los caudales necesarios. Su caudal unitario es de 20 Nm³/h, para altura de 3,50 m.c.a. y potencia nominal de 1,50 kW. En la zona anóxica se coloca un agitador sumergible.
- Se proyecta una decantación secundaria de tipología rectangular estática de dimensiones 4,20 x 4,90 m. El agua clarificada del decantador rebosa a través de un canal lateral de 0,30 m. de ancho, con perfil en vertedero tipo Thompson.
- Se adopta un depósito enterrado para el almacenamiento de fangos en exceso de 3,50 x 3,50 m y con una altura útil de 4,00 m. Para evitar que se produzcan sedimentaciones, es necesaria la colocación de un agitador sumergible.
- Se adopta un (1) vertedero triangular a la salida de planta dotado de un sensor de nivel por ultrasonidos para la medida del caudal tratado en la depuradora.
- Se establece una conexión de agua potable para abastecer a la EDAR desde la zona más próxima del municipio, mediante una tubería de PEAD (PN-10) de diámetro 40 mm., siguiendo de forma paralela al nuevo acceso a la EDAR. Esta tubería se conecta desde la red municipal existente en esta área y se coloca una arqueta con válvula de corte en la entrada a planta un contador.
- Se realiza un acceso desde la localidad hasta la parcela de ubicación de la E.D.A.R. a través de un camino de 5 metros de anchura y con sección de 20cm de zahorra artificial y 20 cm de hormigón.

2 CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

Se muestran a continuación los principales parámetros y datos de la actuación.

DATOS GENERALES

AYUNTAMIENTO	**(-)**	Ocón
LOCALIDAD		Santa Lucía de Ocón
HABITANTES (CENSO 2021)	**(hab)**	80
POBLACIÓN EQUIVALENTE CÁLCULO SANTA LUCÍA	**(hab)**	132
VERTIDO CÁLCULO		
CAUDAL DIARIO	**(l/s)**	72
CARGA DBO5	**(g/m³)**	240
CARGA SST	**(g/m³)**	360
CARGA NH4	**(g/m³)**	40

COLECTOR EJE 1

LONGITUD TOTAL	**(m)**	237,47
DIÁMETRO	**(mm)**	400
MATERIAL	**(-)**	HORMIGÓN
NÚMERO DE POZOS DE REG.	**(uds)**	6
NÚMERO DE ALIVIADEROS	**(uds)**	0

COLECTOR EJE 2

LONGITUD TOTAL	**(m)**	93,78
DIÁMETRO	**(mm)**	400
MATERIAL	**(-)**	HORMIGÓN
NÚMERO DE POZOS DE REG.	**(uds)**	6
NÚMERO DE ALIVIADEROS	**(uds)**	0

COLECTOR EMISARIO EJE 3

LONGITUD TOTAL	**(m)**	20,21
DIÁMETRO	**(mm)**	400
MATERIAL	**(-)**	HORMIGÓN
NÚMERO DE POZOS DE REG.	**(uds)**	1
NÚMERO DE ALIVIADEROS	**(uds)**	0

DEPURACIÓN. Línea de agua

TRATAMIENTO PRIMARIO

PARÁMETROS BÁSICOS		
TIPO	**(-)**	Tanque Imhoff
CAUDAL DISEÑO MEDIO	**(m3/h)**	1,38
VOLUMEN ADOPTADO	**m³**	26,72
ANCHURA	**m**	3,40

LONGITUD	**m**	3,50
ALTURA LÁMINA DE AGUA	**m**	4,05
VOLUMEN DECANTACIÓN	**m³**	10,97
VOLUMEN DIGESTIÓN	**m³**	15,75

TRATAMIENTO BIOLÓGICO

PARÁMETROS BÁSICOS		
TIPO	**(-)**	Fangos activos en aireación prolongada
UNIDADES	**(uds)**	1
CAUDAL DISEÑO	**(m³/d)**	33
VOLUMEN ÚTIL TOTAL	**(m³)**	59,50
VOLUMEN ZONA ANÓXICA	**(m³)**	17,85
VOLUMEN ZONA ÓXICA	**(m³)**	41,65
PARÁMETROS FUNCIONALES		
CONCENTRACIÓN DE FANGOS	**(mg/l)**	3.000
EDAD DE FANGOS	**(d)**	47,89
TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA	**(h)**	43
CARGA VOLÚMICA	**($kgDBO_5/ m^3 \cdot d$)**	0,20
CARGA MÁSICA	**($kgDBO_5/kgMESLMV \cdot d$)**	0,033

DECANTACIÓN SECUNDARIA

PARÁMETROS BÁSICOS		
TIPO	**(-)**	Rectangularr
UNIDADES	**(uds)**	1
CAUDAL DISEÑO	**(m3/h)**	1,38
DIMESIONES	**(m)**	4,20 x 2,90
PROFUNDIDAD	**(m)**	3,50
PARÁMETROS FUNCIONALES		
CARGA HIDRÁULICA CAUDAL MEDIO DISEÑO	**(m3/m2/h)**	0,11
CARGA HIDRÁULICA CAUDAL PUNTA DISEÑO	**(m3/m2/h)**	0,34
CARGA SÓLIDOS CAUDAL PUNTA DISEÑO	**(kg/m2/h)**	3,46
T. DE PERMANENCIA CAUDAL MEDIO DISEÑO	**(h)**	20,46
T. DE PERMANENCIA CAUDAL PUNTA DISEÑO	**(h)**	12,40

DEPURACIÓN. Línea de fangos

ALMACENAMIENTO DE FANGOS

PARÁMETROS BÁSICOS		
TIPO	**(-)**	Depósito de fangos
UNIDADES	**(uds)**	1
TIPO	**(-)**	Rectangular
TIEMPO DE ALMACENAMIENTO	**días**	90
LONGITUD	**(m)**	3,50
ANCHO	**(m)**	3,50

MEDIO RECEPTOR

LOCALIZACIÓN PUNTO VERTIDO	**(UTM X;Y)**	(560.484;4.684.745)
VERTIDO A	**(-)**	BARRANCO DE SANTA LUCÍA
CONCENTRACIÓN AGUA TRATADA		
DBO5	**(mg/l)**	25
DQO	**(mg/l)**	125
SST	**(mg/l)**	35

PRESUPUESTO Y COSTES

RESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**(Euros)**	309.708,16
PRESUPUESTO DE EJECUCÍON POR CONTRATA (SIN IVA)	**(Euros)**	368.552,71
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**(Euros)**	445.948,78
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**(Euros)**	453.736,21
COSTES UNITARIOS		
INVERSIÓN	**(Euros/hab.)**	3.437,78
EXPLOTACIÓN	**(Euros/m3)**	1,31

ANEJO N.º 2 – TOPOGRAFÍA Y TRAZADO GEOMÉTRICO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
2 CONSIDERACIONES TÉCNICAS TOPOGRÁFICAS 2
3 INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA 2
4 METODOLOGÍA Y CÁLCULOS EMPLEADOS 3
5 BASES DE REPLANTEO 3
6 CERTIFICADOS DE VERIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS 4
6.1 ESTACIÓN TOTAL 4
6.2 GPS 6
7 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA RED DE CONDUCCIONES DISEÑADA 7
7.1 TRAZADO EN PLANTA 7
7.2 TRAZADO EN ALZADO 8
7.3 SECCIÓN TRANSVERSAL 8
8 CÁLCULO GEOMÉTRICO MEDIANTE ORDENADOR 8
8.1 ALINEACIONES 8
8.2 TRAZADO EN ALZADO 9
APÉNDICES 11
APÉNDICE 1: RESEÑA DE LAS BASES DE REPLANTEO SANTA LUCIA DE OCÓN 13
APÉNDICE 2: LISTADO DE PUNTOS TOMADOS. SANTA LUCIA DE OCÓN 17
APÉNDICE 3: LISTADOS GEOMÉTRICOS DE LAS CONDUCCIONES 29
APÉNDICE 4: LISTADOS GEOMÉTRICOS DEL CAMINO DE ACCESO 34

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo consiste en exponer los trabajos realizados, en materia de cartografía y topografía con motivo de la elaboración del "Proyecto constructivo para el saneamiento y depuración del núcleo La Villa de Ocón". Los trabajos de campo fueron realizados conjuntamente con los del núcleo de La Villa de Ocón.

Este informe topográfico ha sido realizado por D. Ricardo Pardo García, con D.N.I.:71.273.516-N y domicilio social en C/ Fuenteovejuna Nº31, en la localidad de Burgos. Estando en posesión del título oficial de Ingeniero en Geodesia y Cartografía y el de Ingeniero Técnico en Topografía, siendo su número colegial el 6.626.

2 CONSIDERACIONES TÉCNICAS TOPOGRÁFICAS

La determinación de los parámetros cartográficos que definen el presente informe son las que se describen a continuación.

- Sistema de referencia: Se utiliza el Sistema de Referencia EuropeanTerrestrial Reference System 1989 (ETRS89), el cual tiene asociado el elipsoide internacional GRS80.
- Sistema cartográfico de representación: Se empleará la proyección Universal Transversa de Mercator, representada por las siglas U.T.M.

3 INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA

GPS de alta precisión de marca LEICA siendo el modelo de la antena el GS14 y de la controladora CS15. Mientras para aquellas zonas donde la cobertura no era la apropiada se ha utilizado una estación total de la marca Leica y modelo TCRA 1205 cuya precisión angular es de 5" (1.5mgon) y en medida de distancias de 2mm + 2ppm.

El software utilizado consiste en MDT Profesional V.7.0 de la compañía APLITOP.

4 METODOLOGÍA Y CÁLCULOS EMPLEADOS

Para la determinación de las coordenadas X, Y y Z de los distintas bases de replanteo y puntos que conforman el levantamiento topográfico nos hemos apoyado en la red de estaciones GNSS- La Rioja, obteniéndose las observaciones y las correcciones en tiempo real RTK GNSS de doble frecuencia mediante una conexión a internet y apoyándonos en la red de antenas pertenecientes al Gobierno de La Rioja se utiliza como solución de red las denomina VRSRTK1, siendo la precisión en la situación de las coordenadas topográficas de los puntos tomados, tanto en planimetría como en altimetría de ± 0.03m. las cuales quedan almacenadas en la memoria de los aparatos para su posterior volcado en oficina.

5 BASES DE REPLANTEO

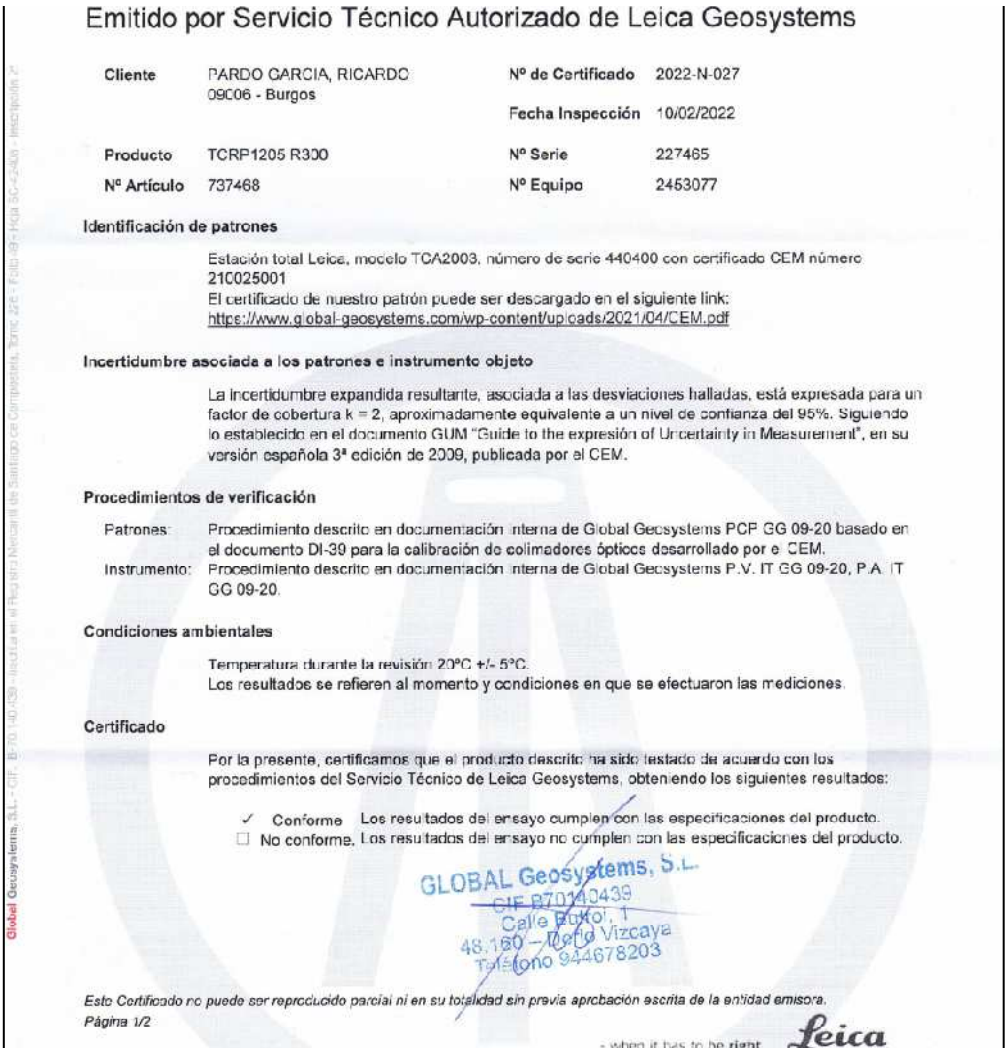
Se han implantado un total de 2 bases de replanteo en cada una de las localidades, necesarias para el posterior uso en la ejecución del presente proyecto. Las reseñas se adjuntan en el Apéndice 1. Siendo sus coordenadas geográficas en el sistema UTM – ETRS89 las que se listan en los cuadros siguientes.

Tabla 1: Bases de replanteo. Santa Lucía de Ocón

BASES DE REPLANTEO			
Nº BASE	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**	**COORDENADA Z**
1	560.580,207	4.684.709,258	704,561
2	560.726,681	4.684.727,366	707,112

6 CERTIFICADOS DE VERIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS

6.1 ESTACIÓN TOTAL



Emitido por Servicio Técnico Autorizado de Leica Geosystems

Cliente	PARDO GARCIA, RICARDO 09006 - Burgos	**Nº de Certificado**	2022-N-027
		Fecha Inspección	10/02/2022
Producto	TCRP1205 R300	**Nº Serie**	227465
Nº Artículo	737468	**Nº Equipo**	2453077

Identificación de patrones

Estación total Leica, modelo TCA2003, número de serie 440400 con certificado CEM número 210025001
El certificado de nuestro patrón puede ser descargado en el siguiente link:
https://www.global-geosystems.com/wp-content/uploads/2021/04/CEM.pdf

Incertidumbre asociada a los patrones e instrumento objeto

La incertidumbre expandida resultante, asociada a las desviaciones halladas, está expresada para un factor de cobertura k = 2, aproximadamente equivalente a un nivel de confianza del 95%. Siguiendo lo establecido en el documento GUM "Guide to the expresión of Uncertainty in Measurement", en su versión española 3ª edición de 2009, publicada por el CEM.

Procedimientos de verificación

Patrones: Procedimiento descrito en documentación interna de Global Geosystems PCP GG 09-20 basado en el documento DI-39 para la calibración de colimadores ópticos desarrollado por el CEM.
Instrumento: Procedimiento descrito en documentación interna de Global Geosystems P.V. IT GG 09-20, P.A. IT GG 09-20.

Condiciones ambientales

Temperatura durante la revisión 20°C +/- 5°C.
Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones.

Certificado

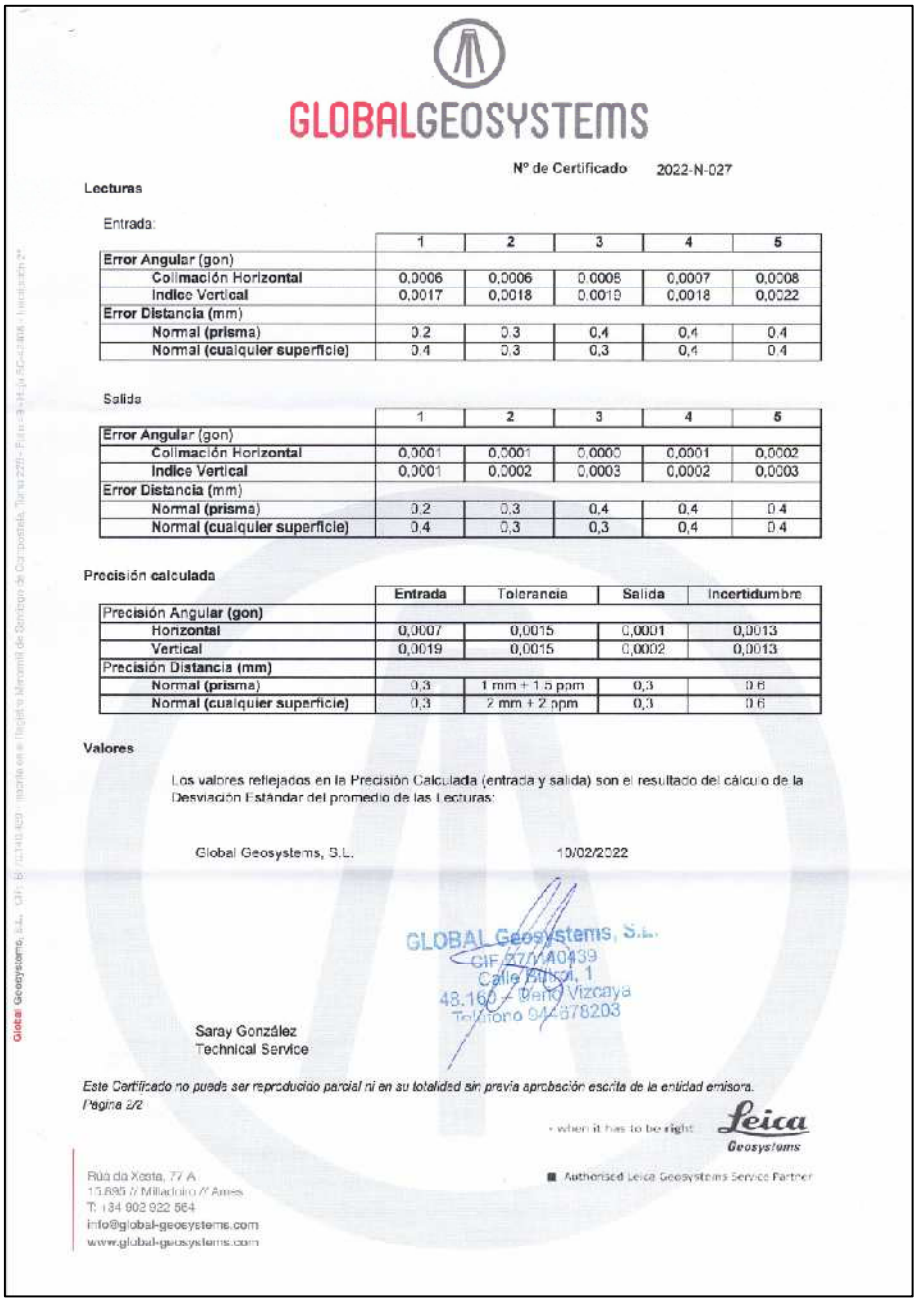
Por la presente, certificamos que el producto descrito ha sido testado de acuerdo con los procedimientos del Servicio Técnico de Leica Geosystems, obteniendo los siguientes resultados:

✓ Conforme Los resultados del ensayo cumplen con las especificaciones del producto.
☐ No conforme. Los resultados del ensayo no cumplen con las especificaciones del producto.

GLOBAL Geosystems, S.L.
CIF B70140439
Calle Bolkol, 1
48.160 – Derio Vizcaya
Teléfono 944678203

Esto Certificado no puede ser reproducido parcial ni en su totalidad sin previa aprobación escrita de la entidad emisora.
Página 1/2

Leica



GLOBALGEOSYSTEMS

Nº de Certificado 2022-N-027

Lecturas

Entrada:

	1	2	3	4	5
Error Angular (gon)					
Collmación Horizontal	0,0006	0,0006	0,0005	0,0007	0,0008
Indice Vertical	0,0017	0,0018	0,0019	0,0018	0,0022
Error Distancia (mm)					
Normal (prisma)	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4
Normal (cualquier superficie)	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4

Salida

	1	2	3	4	5
Error Angular (gon)					
Collmación Horizontal	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0002
Indice Vertical	0,0001	0,0002	0,0003	0,0002	0,0003
Error Distancia (mm)					
Normal (prisma)	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4
Normal (cualquier superficie)	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4

Precisión calculada

	Entrada	Tolerancia	Salida	Incertidumbre
Precisión Angular (gon)				
Horizontal	0,0007	0,0015	0,0001	0,0013
Vertical	0,0019	0,0015	0,0002	0,0013
Precisión Distancia (mm)				
Normal (prisma)	0,3	1 mm + 1,5 ppm	0,3	0,6
Normal (cualquier superficie)	0,3	2 mm + 2 ppm	0,3	0,6

Valores

Los valores reflejados en la Precisión Calculada (entrada y salida) son el resultado del cálculo de la Desviación Estándar del promedio de las Lecturas.

Global Geosystems, S.L. 10/02/2022

GLOBAL Geosystems, S.L.
CIF B71140439
Calle Ibaiza, 1
48.160 - Derio Vizcaya
Teléfono 944378203

Saray González
Technical Service

Este Certificado no puede ser reproducido parcial ni en su totalidad sin previa aprobación escrita de la entidad emisora.
Página 2/2

• when it has to be right

Leica Geosystems

■ Authorised Leica Geosystems Service Partner

Rúa da Xesta, 77 A
15.895 // Milladoiro // Ames
T: +34 902 922 564
info@global-geosystems.com
www.global-geosystems.com

6.2 GPS

GLOBALGEOSYSTEMS

Certificado de Verificación y Control
Emitido por laboratorio de Global Geosystems

Cliente	PARDO GARCIA, RICARDO 09006 - Burgos	**Nº de Certificado**	2022-N-028
		Fecha Inspección	11.02.2022
Producto	Leica GS14	**Nº Serie**	2810349
Nº Artículo	795979	**Nº Equipo**	5175530

Certificamos que el equipo arriba indicado ha superado las pruebas de control que se realizan periódicamente, garantizando que su funcionamiento cumple con las especificaciones técnicas. Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones, respecto a punto de control (PGG), según instrucciones del procedimiento de mantenimiento de equipos G.N.S.S realizados por Global Geosystems PGG-GNSS-005

Resultados Observaciones

Controladora CS15 Nº: 2535217

En el momento de realizar la verificación contábamos con un horizonte total de 15 satélites (8 GPS + 0 GLONASS).

Para la medición se realizó una toma de datos en RTK conectado a la Red HxGN Smarnet promediando 100 epocas sobre el punto de control PGG, en Sistema de Coordenadas UTM ETRS89 y con Z ortómetrica. Una vez procesados estos datos con el Software Leica Infinity estos fueron los resultados obtenidos:

	Coordenadas PGG	*Coordenada Observadas*	*Error (m.)*	*Tolerancia*
X	509.073,349	509.073,347	0.002	3 mm + 0.5 ppm
Y	4.794.137,160	4.794.137,164	0.004	3 mm + 0.5 ppm
Z	54,147	54,152	0.005	5 mm + 0.5 ppm

Global Geosystems S.L. 11.02.2022

Saray Gonzalez
Tecnico

GLOBAL Geosystems, S.L.
CIF B95710459
Calle Butrol, 1
48.160 – Derio Vizcaya
Teléfono 944678203

Este Certificado no puede ser reproducido parcial ni en su totalidad sin previa aprobación escrita de la entidad emisora.
Página 1/1

Global Geosystems, S.L. - CIF: B-95.710.459 - Inscrita en el Registro Mercantil de Bizkaia en Derio, Tomo 3.201 - Folio 191 - Hoja BI-45.649 - Inscripción 1ª

Ría ca Xesta, 7º A
15.895 // Milladoiro // Ames
T. +34 902 922 564
info@global-geosystems.com
www.global-geosystems.com

- when it has to be right

Leica Geosystems

■ Authorised Leica Geosystems Service Partner

7 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA RED DE CONDUCCIONES DISEÑADA

Las tuberías han sido diseñadas de acuerdo al cálculo hidráulico expuesto en el Anejo correspondiente, obteniendo para los tramos de estudio, una definición de las conducciones mediante hormigón de diámetro 400 tanto para los colectores en gravedad que lleva el caudal a la planta, como para el colector de salida y vertido al cauce.

En el presente Anejo se define el trazado geométrico en planta y alzado y la posición de los pozos dispuestos en cada uno de los tramos propuestos, que son los siguientes:

- Eje 1: Tramo en gravedad desde la vertiente sur del pueblo a la nueva EDAR. (hormigón Ø400) Longitud: 237,47 m)
- Eje 2: Tramo en gravedad desde la vertiente oeste del pueblo a la nueva EDAR. (hormigón Ø400) Longitud: 93,77 m)
- Eje 3: Colector de salida desde la EDAR a vertido a cauce (HAØ400 Longitud: 20,21 m)

7.1 TRAZADO EN PLANTA

Para la realización del trazado en planta, se ha tenido en cuenta el trazar las tuberías por los trazados más factibles desde el punto de vista técnico, con la menor longitud posible para abaratar costes y siguiendo un trazado condicionado por la orografía de la zona, el trazado urbano de la localidad y las conexiones a mantener con la red actual de saneamiento. Se han realizado dos colectores que confluyen en un pozo común previo a la entrada a la EDAR, con estos dos colectores se puede recoger todos los caudales de la localidad.

Los cambios de alineación se ejecutan mediante pozos de registro.

7.2 TRAZADO EN ALZADO

El trazado en alzado de los tramos por gravedad se ha tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Anchura de la base inferior de la zanja: 0,80 m. Para tener una adecuada capacidad de maniobrabilidad durante la ejecución de los trabajos.
- Pendiente mínima: 0,50 %.
- La altura mínima de tierras sobre generatriz superior de la tubería será de 1,00 m. En pasos bajo arroyos y otras localizaciones o infraestructuras singulares se incrementa esta longitud hasta los 150 cm.

7.3 SECCIÓN TRANSVERSAL

Se adjuntan en el Documento Nº2 “Planos” las secciones tipo de las zanjas utilizadas, no habiéndose especificado los movimientos de tierra necesarios en función de si la zanja se desarrolla en zona urbana, con necesidad de entibación o en tierra y zona abierta con posibilidad de zanja y taludes 1H:2V, estimándose una excavación en todo tipo de terreno común para cualquiera de los dos casos.

8 CÁLCULO GEOMÉTRICO MEDIANTE ORDENADOR

Como resultado de los cálculos realizados mediante ordenador, se incluye los listados que se incorporan conformando Apéndice del presente Anejo (en concreto, el Apéndice 3), tal y como se ha comentado con anterioridad.

8.1 ALINEACIONES

Listado de Alineaciones. Refleja los puntos de tangencia existentes con longitudes parciales y al origen, coordenadas de los puntos de tangencia y otros parámetros, siendo comunes para las tuberías proyectadas. Este listado está directamente relacionado con el replanteo que se indica posteriormente.

8.2 TRAZADO EN ALZADO

Estado de rasantes, incluye la relación de vértices con su punto kilométrico, cota, pendiente, así mismo indica el P.K. de los puntos más relevantes en alzado de las conducciones que definen los ejes.

Listado de Puntos Fijos a Intervalo Fijo (20 m). Con indicación de la cota y pendiente en cada punto.

Listado de pozos y puntos singulares. Este listado es exclusivo de las conducciones. Se incluyen las coordenadas X e Y de todos los pozos de registro de las conducciones, así como las cotas tanto de la rasante en la tapa como en la propia conducción, con objeto de conocer la definición y profundidades en cada localización singular de las infraestructuras.

APÉNDICES

APÉNDICE 1: RESEÑA DE LAS BASES DE REPLANTEO SANTA LUCIA DE OCÓN

PROYECTO DE CONSTRUCCION PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACION DE SANTA LUCIA DE OCON

BASE REPLANTEO Nº1

FECHA: Marzo de 2022

SEÑAL: Clavo de acero con arandela metálica rodeado de pintura verde.

COORDENADAS:

UTM-ETRS89:

X.....:	560.580,207	m
Y.....:	4.684.709,258	m
Z.....:	704,561	m

FOTOGRAFIA:



CROQUIS:



SITUACION: Calle al oeste de la localidad de Santa Lucia de Ocón.

DIRECCION DE TOMA DE LA FOTOGRAFIA:
NORESTE

DESCRIPCION:
Base de replanteo clavada sobre la junta del hormigón que determina la calle.

Nº Colegiado 6.626 - Topografia@topografiaricardopardo.com - Tlf:649 063 490

PROYECTO DE CONSTRUCCION PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACION DE SANTA LUCIA DE OCON

BASE REPLANTEO Nº2

FECHA: Marzo de 2022

SEÑAL: Clavo de acero con arandela metálica rodeado de pintura verde.

COORDENADAS:

UTM-ETRS89:

X.....:	560.726,681	m
Y.....:	4.684.727,366	m
Z.....:	707,112	m

FOTOGRAFIA:



CROQUIS:



SITUACION: Intersección Calle Codadillo y Calle Real.

DIRECCION DE TOMA DE LA FOTOGRAFIA:
OESTE

DESCRIPCION:
Base de replanteo clavada sobre la junta que delimita el aglomerado del hormigon de la calle.

Nº Colegiado 6.626 - Topografia@topografiaricardoparda.com - Tlf:649 063 490

APÉNDICE 2: LISTADO DE PUNTOS TOMADOS. SANTA LUCIA DE OCÓN

Nº PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z	CÓDIGO
1	560.884.008	4.685.282.760	665.004	VINA
2	560.882.316	4.685.277.321	665.062	FINCA
3	560.897.433	4.685.276.974	663.965	VINA
4	560.903.824	4.685.273.839	663.430	FINCA
5	560.914.432	4.685.273.131	662.749	VINA
6	560.921.120	4.685.269.814	662.318	FINCA
7	560.928.766	4.685.267.182	661.845	R
8	560.931.537	4.685.260.057	661.776	FINCA
9	560.936.046	4.685.257.425	661.086	FINCA
10	560.936.940	4.685.263.365	660.854	VINA
11	560.952.025	4.685.256.694	659.741	VINA
12	560.950.498	4.685.252.953	659.754	FINCA
13	560.966.665	4.685.247.884	658.505	FINCA
14	560.967.310	4.685.250.099	658.470	VINA
15	560.983.019	4.685.242.839	658.045	FINCA
16	560.998.407	4.685.237.254	657.899	FINCA
17	561.007.822	4.685.230.919	657.896	FINCA
18	561.010.973	4.685.221.509	657.934	FINCA
19	560.998.789	4.685.197.226	658.939	FINCA
20	561.007.390	4.685.200.907	658.709	FINCA
21	561.011.748	4.685.209.166	658.612	FINCA
22	560.980.670	4.685.193.013	659.425	FINCA
23	560.962.474	4.685.188.732	660.543	FINCA
24	560.946.897	4.685.185.080	661.680	FINCA
25	560.927.515	4.685.183.232	662.718	FINCA
26	560.907.926	4.685.185.306	663.298	FINCA
27	560.888.682	4.685.187.832	664.525	FINCA
28	560.867.389	4.685.190.640	666.618	FINCA
29	560.866.112	4.685.185.366	667.066	R
30	560.883.277	4.685.182.386	666.147	R
31	560.883.800	4.685.186.665	665.979	FINCA
32	560.905.020	4.685.183.631	665.141	FINCA
33	560.903.745	4.685.177.753	665.288	R
34	560.918.432	4.685.175.149	664.856	R
35	560.919.459	4.685.180.962	664.692	FINCA
36	560.929.958	4.685.179.943	664.350	FINCA
37	560.929.618	4.685.174.447	664.474	R
38	560.939.971	4.685.174.986	664.123	R
39	560.939.140	4.685.180.591	664.085	FINCA
40	560.957.886	4.685.186.139	662.081	FINCA

Nº PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z	CÓDIGO
41	560.959.202	4.685.181.109	662.255	R
42	560.979.434	4.685.186.451	660.110	R
43	560.977.734	4.685.191.478	659.974	FINCA
44	560.997.932	4.685.196.077	659.544	FINCA
45	560.998.347	4.685.190.404	659.700	R
46	561.006.763	4.685.194.027	659.722	FINCA
47	561.011.229	4.685.189.309	659.655	FINCA
48	561.004.686	4.685.204.326	658.782	R
49	560.984.553	4.685.207.815	658.735	R
50	560.965.021	4.685.210.957	659.163	R
51	560.945.072	4.685.214.480	659.828	R
52	560.925.713	4.685.217.847	660.964	R
53	560.906.357	4.685.221.197	662.403	R
54	560.889.544	4.685.224.169	664.017	R
55	560.873.001	4.685.228.066	665.655	R
56	560.863.800	4.685.213.677	666.693	R
57	560.879.805	4.685.210.344	665.109	R
58	560.897.461	4.685.206.710	663.393	R
59	560.915.274	4.685.203.246	662.156	R
60	560.934.209	4.685.200.114	661.313	R
61	560.951.744	4.685.196.694	660.804	R
62	560.961.946	4.685.193.784	660.339	R
63	560.946.915	4.685.188.457	661.488	R
64	560.926.840	4.685.190.758	662.347	R
65	560.908.703	4.685.193.014	663.012	R
66	560.891.554	4.685.195.046	664.170	R
67	560.874.756	4.685.197.698	665.630	R
68	560.858.765	4.685.200.271	667.343	R
69	560.857.374	4.685.192.426	667.592	R
70	560.855.678	4.685.183.265	668.107	R
71	560.866.324	4.685.228.980	666.371	R
72	560.872.825	4.685.246.430	666.205	R
73	560.890.826	4.685.243.193	664.521	R
74	560.911.047	4.685.239.452	662.777	R
75	560.928.877	4.685.236.426	661.193	R
76	560.949.634	4.685.232.817	659.366	R
77	560.969.170	4.685.229.488	658.595	R
78	560.986.170	4.685.226.619	658.169	R
79	561.004.514	4.685.222.966	658.162	R
80	561.003.005	4.685.232.344	657.925	R

Nº PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z	CÓDIGO
81	560.984.415	4.685.237.652	658.105	R
82	560.967.427	4.685.242.190	658.595	R
83	560.950.912	4.685.246.727	659.611	R
84	560.933.436	4.685.251.423	661.382	R
85	560.914.830	4.685.255.805	662.837	R
86	560.896.081	4.685.259.483	664.217	R
87	560.880.059	4.685.262.337	665.557	R
88	560.875.833	4.685.268.503	665.780	FINCA
89	560.878.510	4.685.277.419	665.279	PT
90	560.880.908	4.685.283.869	665.243	PT
91	560.882.840	4.685.292.580	664.844	PT
92	560.881.903	4.685.292.881	665.071	CT
93	560.880.930	4.685.293.109	665.141	CAM
94	560.877.734	4.685.294.061	665.215	CAM
95	560.875.481	4.685.285.132	665.583	CAM
96	560.878.124	4.685.284.333	665.570	CAM
97	560.879.443	4.685.283.040	665.566	CT
98	560.875.664	4.685.272.483	666.020	CT
99	560.875.037	4.685.272.485	666.116	CAM
100	560.872.253	4.685.273.552	666.184	CAM
101	560.868.801	4.685.263.362	666.727	CAM
102	560.871.653	4.685.262.213	666.560	CAM
103	560.872.304	4.685.261.856	666.561	CT
104	560.873.162	4.685.261.539	666.139	FINCA
105	560.869.572	4.685.251.338	666.486	FINCA
106	560.868.678	4.685.251.650	667.058	CT
107	560.868.051	4.685.251.948	667.047	CAM
108	560.865.212	4.685.253.296	667.126	CAM
109	560.861.050	4.685.243.327	667.544	CAM
110	560.863.805	4.685.241.979	667.453	CAM
111	560.864.540	4.685.241.496	667.304	CT
112	560.865.417	4.685.241.188	666.713	FINCA
113	560.861.625	4.685.231.765	666.790	FINCA
114	560.860.433	4.685.232.239	667.744	CT
115	560.859.930	4.685.232.488	667.842	CAM
116	560.857.047	4.685.233.715	667.998	CAM
117	560.852.769	4.685.223.537	668.458	CAM
118	560.855.482	4.685.222.342	668.342	CAM
119	560.856.246	4.685.222.084	668.245	CT
120	560.857.605	4.685.221.691	667.137	FINCA

Nº PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z	CÓDIGO
121	560.854.348	4.685.211.833	667.673	FINCA
122	560.852.717	4.685.211.988	668.691	CT
123	560.851.943	4.685.212.208	668.733	CAM
124	560.848.985	4.685.213.391	668.781	CAM
125	560.845.393	4.685.203.422	669.183	CAM
126	560.848.318	4.685.202.363	669.102	CAM
127	560.849.314	4.685.201.805	669.117	CT
128	560.850.874	4.685.200.946	668.033	FINCA
129	560.848.872	4.685.192.939	668.445	FINCA
130	560.847.062	4.685.193.337	669.483	CT
131	560.846.146	4.685.193.554	669.505	CAM
132	560.843.185	4.685.194.214	669.596	CAM
133	560.841.925	4.685.186.013	669.984	CAM
134	560.845.025	4.685.185.546	669.847	CAM
135	560.845.814	4.685.185.476	669.788	CT
136	560.847.770	4.685.185.316	668.707	FINCA
137	560.848.068	4.685.175.168	669.113	FINCA
138	560.845.879	4.685.175.378	670.278	CT
139	560.844.984	4.685.175.379	670.323	CAM
140	560.841.826	4.685.175.590	670.443	CAM
141	560.842.548	4.685.155.638	671.287	CAM
142	560.845.823	4.685.155.741	671.169	CAM
143	560.845.169	4.685.137.748	671.863	CAM
144	560.842.136	4.685.137.974	671.950	CAM
145	560.840.152	4.685.118.774	672.982	CAM
146	560.843.237	4.685.118.211	673.082	CAM
147	560.841.252	4.685.107.335	673.893	CAM
148	560.838.108	4.685.108.139	673.863	CAM
149	560.836.701	4.685.096.245	675.171	CAM
150	560.840.244	4.685.094.978	674.978	CAM
151	560.844.269	4.685.075.300	677.377	CAM
152	560.841.115	4.685.074.340	677.319	CAM
153	560.844.598	4.685.055.249	679.722	CAM
154	560.847.909	4.685.055.561	679.605	CAM
155	560.849.755	4.685.036.455	681.345	CAM
156	560.846.741	4.685.036.238	681.495	CAM
157	560.847.037	4.685.018.075	682.824	CAM
158	560.849.988	4.685.017.966	682.614	CAM
159	560.849.648	4.684.997.632	683.871	CAM
160	560.846.721	4.684.997.567	683.912	CAM

Nº PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z	CÓDIGO
161	560.845.819	4.684.978.386	684.871	CAM
162	560.849.008	4.684.978.272	684.822	CAM
163	560.849.185	4.684.958.565	685.912	CAM
164	560.846.054	4.684.958.401	686.017	CAM
165	560.846.852	4.684.939.323	687.446	CAM
166	560.849.983	4.684.939.334	687.319	CAM
167	560.850.485	4.684.919.629	689.331	CAM
168	560.847.500	4.684.919.755	689.457	CAM
169	560.846.244	4.684.900.765	691.534	CAM
170	560.849.320	4.684.900.079	691.496	CAM
171	560.847.104	4.684.889.395	692.407	CAM
172	560.844.168	4.684.890.108	692.490	CAM
173	560.840.620	4.684.879.803	692.961	CAM
174	560.843.516	4.684.878.745	692.874	CAM
175	560.835.343	4.684.862.271	692.996	CAM
176	560.833.013	4.684.863.583	693.033	CAM
177	560.820.845	4.684.846.572	693.367	CAM
178	560.823.154	4.684.844.852	693.273	CAM
179	560.809.855	4.684.829.434	693.988	CAM
180	560.807.828	4.684.831.442	694.121	CAM
181	560.796.085	4.684.820.444	695.172	CAM
182	560.798.112	4.684.817.855	695.018	CAM
183	560.784.776	4.684.807.088	696.146	CAM
184	560.782.980	4.684.809.440	696.194	CAM
185	560.768.449	4.684.798.067	697.623	CAM
186	560.770.259	4.684.795.570	697.592	CAM
187	560.756.017	4.684.783.259	699.646	CAM
188	560.754.165	4.684.785.340	699.737	CAM
189	560.742.029	4.684.770.793	702.075	CAM
190	560.744.533	4.684.769.230	701.922	CAM
191	560.739.048	4.684.760.641	703.119	CAM
192	560.736.289	4.684.762.045	703.261	CAM
193	560.731.271	4.684.753.991	704.355	A
194	560.733.800	4.684.752.322	704.214	A
195	560.729.416	4.684.744.061	705.738	A
196	560.725.977	4.684.746.223	705.859	A
197	560.722.458	4.684.741.343	707.055	A
198	560.729.283	4.684.734.797	706.857	A
199	560.618.821	4.684.605.806	709.838	POZO
200	560.618.027	4.684.608.103	710.167	R

Nº PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z	CÓDIGO
201	560.620.365	4.684.605.796	710.125	R
202	560.617.649	4.684.604.520	709.313	CAM
203	560.616.514	4.684.602.803	708.922	CAM
204	560.609.055	4.684.611.431	708.387	CAM
205	560.607.775	4.684.609.685	708.225	CAM
206	560.601.214	4.684.618.059	708.377	CAM
207	560.599.972	4.684.616.379	708.277	CAM
208	560.596.133	4.684.624.360	708.725	CAM
209	560.594.130	4.684.622.756	708.574	CAM
210	560.593.197	4.684.622.258	708.459	CT
211	560.599.844	4.684.615.457	708.221	CT
212	560.606.739	4.684.608.524	708.098	CT
213	560.614.066	4.684.603.708	708.611	CT
214	560.588.017	4.684.631.007	708.715	CT
215	560.589.800	4.684.631.939	708.906	CAM
216	560.591.496	4.684.632.517	708.958	CAM
217	560.587.756	4.684.643.468	709.447	CAM
218	560.586.095	4.684.642.748	709.291	CAM
219	560.583.778	4.684.641.582	709.039	CT
220	560.583.027	4.684.652.188	710.115	CT
221	560.584.340	4.684.652.514	709.858	CAM
222	560.586.879	4.684.652.591	710.032	CAM
223	560.586.764	4.684.659.092	710.174	CAM
224	560.583.173	4.684.658.291	710.010	CAM
225	560.582.351	4.684.669.482	709.092	CAM
226	560.585.281	4.684.670.052	709.318	CAM
227	560.583.481	4.684.678.532	708.082	CAM
228	560.580.356	4.684.678.097	707.965	CAM
229	560.621.781	4.684.601.135	708.945	CAM
230	560.619.753	4.684.600.179	708.780	CAM
231	560.626.547	4.684.593.714	707.982	R
232	560.621.847	4.684.592.513	707.990	R
233	560.627.805	4.684.587.417	707.555	R
234	560.623.103	4.684.585.005	706.832	R
235	560.618.186	4.684.579.601	705.383	R
236	560.627.610	4.684.580.201	706.367	R
237	560.625.068	4.684.571.041	705.894	R
238	560.620.686	4.684.570.541	705.679	R
239	560.581.682	4.684.685.348	706.989	HR
240	560.578.464	4.684.684.559	706.908	HR

Nº PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z	CÓDIGO
241	560.581.089	4.684.690.623	706.131	HR
242	560.577.210	4.684.689.193	705.935	HR
243	560.577.138	4.684.689.245	705.619	HR
244	560.573.928	4.684.693.245	705.456	HR
245	560.572.699	4.684.694.306	705.376	HR
246	560.579.656	4.684.695.899	705.141	HR
247	560.580.385	4.684.701.796	704.756	HR
248	560.576.688	4.684.701.327	704.562	HR
249	560.577.422	4.684.703.069	704.522	R
250	560.575.712	4.684.700.778	704.100	PT
251	560.572.474	4.684.702.243	703.480	CT
252	560.572.108	4.684.698.084	702.747	PT
253	560.575.618	4.684.683.681	705.166	VL
254	560.576.711	4.684.689.592	705.561	ARQ
255	560.572.271	4.684.686.595	705.524	VL
256	560.571.540	4.684.684.030	705.094	VL
257	560.575.053	4.684.705.583	704.180	CT
258	560.579.587	4.684.709.765	704.307	CT
259	560.580.065	4.684.709.380	704.533	HR
260	560.582.619	4.684.706.777	704.586	HR
261	560.586.104	4.684.710.168	704.734	HR
262	560.583.897	4.684.712.776	704.708	HR
263	560.583.696	4.684.713.252	704.576	CT
264	560.573.267	4.684.705.649	703.259	PT
265	560.577.605	4.684.710.935	703.123	PT
266	560.582.502	4.684.715.115	703.090	PT
267	560.576.691	4.684.714.891	703.037	R
268	560.571.460	4.684.714.139	702.966	R
269	560.572.480	4.684.721.342	702.839	R
270	560.577.543	4.684.722.092	702.994	R
271	560.583.001	4.684.722.372	703.080	PT
272	560.582.406	4.684.730.874	703.268	PT
273	560.577.140	4.684.730.534	703.080	R
274	560.572.125	4.684.730.454	702.892	R
275	560.572.938	4.684.738.474	703.165	R
276	560.577.501	4.684.738.319	703.352	R
277	560.582.747	4.684.738.959	703.482	PT
278	560.580.855	4.684.741.442	703.602	PT
279	560.577.262	4.684.742.737	703.503	PT
280	560.573.957	4.684.745.402	703.619	PT

Nº PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z	CÓDIGO
281	560.574.618	4.684.749.786	704.642	CAM
282	560.578.598	4.684.748.594	704.797	CAM
283	560.583.545	4.684.746.863	704.999	CAM
284	560.585.589	4.684.747.336	705.119	ARQ
285	560.585.524	4.684.752.459	705.202	CAM
286	560.579.520	4.684.754.024	704.786	CAM
287	560.589.636	4.684.747.685	705.185	HR
288	560.590.065	4.684.752.798	705.301	CAM
289	560.597.827	4.684.752.666	705.630	CAM
290	560.598.425	4.684.748.730	705.599	HR
291	560.607.459	4.684.749.863	706.061	HR
292	560.606.768	4.684.752.741	706.171	HR
293	560.614.043	4.684.751.355	706.639	HR
294	560.613.024	4.684.754.238	706.794	HR
295	560.616.168	4.684.757.145	707.632	HR
296	560.618.764	4.684.755.392	707.403	HR
297	560.619.182	4.684.752.431	707.327	HR
298	560.625.619	4.684.752.354	708.024	HR
299	560.625.934	4.684.755.474	707.993	HR
300	560.629.013	4.684.755.552	708.514	HR
301	560.629.673	4.684.751.261	708.453	R
302	560.636.188	4.684.751.127	708.815	R
303	560.634.579	4.684.756.269	708.725	R
304	560.637.625	4.684.754.585	708.766	ARQ
305	560.642.732	4.684.753.522	709.182	R
306	560.641.821	4.684.758.972	709.065	R
307	560.643.505	4.684.757.471	709.076	ARQ
308	560.652.479	4.684.760.919	709.527	R
309	560.650.022	4.684.763.554	709.442	R
310	560.659.198	4.684.769.584	709.524	R
311	560.669.067	4.684.771.587	709.277	ARQ
312	560.672.005	4.684.768.074	709.192	R
313	560.662.816	4.684.765.009	709.560	R
314	560.674.469	4.684.773.611	709.185	R
315	560.666.400	4.684.775.781	709.374	R
316	560.673.937	4.684.782.714	709.453	R
317	560.680.855	4.684.775.589	709.182	R
318	560.676.724	4.684.771.575	709.117	R
319	560.681.162	4.684.761.301	708.872	ARQ
320	560.684.383	4.684.765.929	708.774	R

Nº PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z	CÓDIGO
321	560.687.743	4.684.769.824	708.826	R
322	560.686.947	4.684.759.398	708.724	ARQ
323	560.688.423	4.684.756.518	708.833	R
324	560.690.891	4.684.760.284	708.550	R
325	560.694.175	4.684.764.012	708.591	R
326	560.701.404	4.684.757.405	708.321	R
327	560.699.237	4.684.754.918	708.383	R
328	560.697.060	4.684.751.525	708.457	R
329	560.704.602	4.684.746.915	708.253	R
330	560.708.145	4.684.751.000	708.125	R
331	560.715.608	4.684.744.181	707.772	R
332	560.712.607	4.684.740.810	707.872	R
333	560.717.355	4.684.736.448	707.620	REJ
334	560.720.828	4.684.740.175	707.369	REJ
335	560.723.909	4.684.738.356	707.184	R
336	560.727.284	4.684.731.569	707.028	R
337	560.725.144	4.684.728.766	707.213	A
338	560.721.096	4.684.732.255	707.473	A
339	560.675.074	4.684.783.264	709.466	ARQ
340	560.675.039	4.684.784.687	709.601	ARQ
341	560.567.510	4.684.754.810	704.110	CAM
342	560.570.203	4.684.759.534	704.262	CAM
343	560.562.532	4.684.765.834	703.768	CAM
344	560.558.934	4.684.760.638	703.889	CAM
345	560.549.177	4.684.766.223	703.697	CAM
346	560.554.192	4.684.771.726	703.520	CAM
347	560.543.306	4.684.777.041	703.317	CAM
348	560.545.874	4.684.781.009	703.218	CAM
349	560.541.247	4.684.785.855	703.162	CAM
350	560.539.731	4.684.782.294	703.131	CAM
351	560.531.778	4.684.788.316	701.944	CAM
352	560.533.660	4.684.790.802	701.817	CAM
353	560.525.367	4.684.796.791	699.777	CAM
354	560.523.273	4.684.794.226	699.919	CAM
355	560.515.954	4.684.799.991	697.896	CAM
356	560.518.221	4.684.802.777	697.961	CAM
357	560.509.941	4.684.809.175	695.963	CAM
358	560.507.846	4.684.806.237	695.958	CAM
359	560.500.325	4.684.811.781	694.171	CAM
360	560.502.844	4.684.815.102	694.247	CAM

Nº PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z	CÓDIGO
361	560.500.341	4.684.816.839	693.762	CAM
362	560.495.682	4.684.818.667	693.026	R
363	560.495.034	4.684.815.152	693.011	CAM
364	560.490.491	4.684.815.276	692.151	CAM
365	560.488.019	4.684.818.495	691.958	CAM
366	560.490.893	4.684.822.794	692.145	CAM
367	560.493.941	4.684.825.096	692.139	CAM
368	560.487.892	4.684.832.791	690.775	CAM
369	560.485.790	4.684.830.477	690.828	CAM
370	560.482.436	4.684.830.483	689.988	ARQ
371	560.483.562	4.684.828.758	689.967	ARQ
372	560.484.829	4.684.827.083	689.967	ARQ
373	560.483.151	4.684.825.886	689.963	ARQ
374	560.481.988	4.684.827.490	689.960	ARQ
375	560.480.767	4.684.829.181	689.993	ARQ
376	560.479.857	4.684.830.208	689.950	ARQ
377	560.609.207	4.684.596.283	704.815	PT
378	560.604.022	4.684.594.804	704.096	R
379	560.603.123	4.684.601.325	703.227	PT
380	560.598.172	4.684.604.814	702.490	PT
381	560.595.202	4.684.599.657	702.286	R
382	560.586.887	4.684.596.782	702.203	CT
383	560.581.233	4.684.601.851	702.084	CT
384	560.575.381	4.684.609.105	702.191	CT
385	560.570.038	4.684.618.431	702.097	CT
386	560.567.503	4.684.623.151	701.986	CT
387	560.569.975	4.684.628.985	702.268	R
388	560.574.755	4.684.630.054	702.217	PT
389	560.579.789	4.684.622.504	702.460	PT
390	560.577.386	4.684.620.029	702.324	R
391	560.583.461	4.684.612.630	702.448	R
392	560.586.028	4.684.615.249	702.527	PT
393	560.593.680	4.684.607.934	702.319	PT
394	560.590.325	4.684.605.114	702.246	R
395	560.573.663	4.684.636.798	703.001	R
396	560.570.618	4.684.636.764	702.969	R
397	560.569.770	4.684.646.134	703.818	R
398	560.572.852	4.684.647.370	703.830	R
399	560.571.504	4.684.657.031	704.794	R
400	560.574.971	4.684.657.071	704.796	R

Nº PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z	CÓDIGO
401	560.580.207	4.684.709.258	704.561	BR
402	560.726.681	4.684.727.366	707.112	BR
403	560.575.459	4.684.705.057	704.321	HR
404	560.680.212	4.684.761.000	708.991	R

LISTADO DE CODIGOS	
A	Borde aglomerado
ARQ	Arqueta desconocida
BR	Base replanteo
CAM	Camino
CT	Cabeza talud
FINCA	Limite Finca
HR	Hormigón
POZO	Pozo
PT	Pie talud
R	Punto de relleno
REJ	Rejilla
VIÑA	Viña
VL	Valla

APÉNDICE 3: LISTADOS GEOMÉTRICOS DE LAS CONDUCCIONES

LISTADO DE ALINEACIONES

Istram 9.04 15/05/23 13:35:06 721
PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
EJE : 1:

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	53.027	0.000	560627.232	4684577.687			284.0084	-0.9686160	-0.2485618
2	RECTA	59.092	53.027	560575.870	4684564.507	a=069·29'45"		361.2262	-0.5720947	0.8201876
3	RECTA	11.663	112.119	560542.063	4684612.973	a=013·54'24"		345.7740	-0.7524535	0.6586454
4	RECTA	44.256	123.782	560533.287	4684620.655	a=033·40'46"		383.1959	-0.2609042	0.9653647
5	RECTA	66.623	168.038	560521.741	4684663.378	a=004·25'52"		388.1196	-0.1855354	0.9826376
6	RECTA	2.808	234.661	560509.380	4684728.844	a=032·50'45"		379.8296	-0.6888384	0.7249149
			237.469	560508.505	4684731.513			379.8296		

Istram 9.04 04/12/23 10:41:24 721
PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
EJE : 2:

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	32.329	0.000	560585.600	4684747.366			331.9845	-0.8764237	0.4815407
2	RECTA	16.961	32.329	560557.266	4684762.934	a=080·59'38"		241.9912	-0.6127974	-0.7902400
3	RECTA	21.337	49.290	560546.872	4684749.530	a=006·55'55"		249.6935	-0.7036945	-0.7105027
4	RECTA	9.550	70.626	560531.858	4684734.370	a=031·27'48"		284.6529	-0.9710825	-0.2387440
5	RECTA	13.598	80.176	560522.584	4684732.090	a=000·00'00"		284.6531	-0.9710835	-0.2387401
			93.774	560509.380	4684728.844			284.6531		

Istram 9.04 04/12/23 10:41:24 721
PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
EJE : 3: COLECTOR VERTIDO DE LA EDAR

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	20.210	0.000	560497.804	4684730.238			352.1348	-0.6830020	0.7304165
			20.210	560484.000	4684745.000			352.1348		

ESTADO DE RASANTES Y PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

Istram 9.04 09/01/24 17:28:26 721
PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
EJE : 1:

* * * E S T A D O D E R A S A N T E S * * *

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m)	PARAMETRO (kv)	V E R T I C E p.k.	V E R T I C E cota	ENTRADA AL ACUERDO p.k.	ENTRADA AL ACUERDO cota	SALIDA DEL ACUERDO p.k.	SALIDA DEL ACUERDO cota	BISECT. (m)	DIF.PEN (%)
-					0.000	704.500				
-21.611632	0.000	0.000	53.027	693.040	53.027	693.040	53.027	693.040	0.000	-999999878.388
Vertical	0.000	0.000	53.027	692.040	53.027	692.040	53.027	692.040	0.000	999999897.428
-2.572260	0.000	0.000	112.119	690.520	112.119	690.520	112.119	690.520	0.000	-999999897.428
Vertical	0.000	0.000	112.119	690.020	112.119	690.020	112.119	690.020	0.000	999999866.389
-33.610578	0.000	0.000	123.782	686.100	123.782	686.100	123.782	686.100	0.000	33.039
-0.571745							237.469	685.450		

```
================================================
 * * *  PUNTOS   DEL   EJE   EN   ALZADO     * * *
================================================

P.K.            TIPO          COTA      PENDIENTE
------------      ------------ ------------ ------------
0.000          Pendiente      704.500     -21.6116 %
20.000         Pendiente      700.178     -21.6116 %
40.000         Pendiente      695.855     -21.6116 %
53.027         tg. entrada    693.040     -21.6116 %
53.027         tg. salida     693.040      Vertical
53.027         tg. entrada    692.040      Vertical
53.027         tg. salida     692.040     -2.5723 %
60.000         Pendiente      691.861     -2.5723 %
80.000         Pendiente      691.346     -2.5723 %
100.000        Pendiente      690.832     -2.5723 %
112.119        tg. entrada    690.520     -2.5723 %
112.119        tg. salida     690.520      Vertical
112.119        tg. entrada    690.020      Vertical
112.119        tg. salida     690.020     -33.6106 %
120.000        Pendiente      687.371     -33.6106 %
123.782        tg. entrada    686.100     -33.6106 %
123.782        tg. salida     686.100      -0.5717 %
140.000        Pendiente      686.007      -0.5717 %
160.000        Pendiente      685.893      -0.5717 %
180.000        Pendiente      685.779      -0.5717 %
200.000        Pendiente      685.664      -0.5717 %
220.000        Pendiente      685.550      -0.5717 %
237.469        Pendiente      685.450      -0.5717 %
```

```
Istram 9.04 09/01/24 17:28:31   721
  PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
  EJE :   2:
```

```
                                  ================================================
                                  * * *  E S T A D O   D E   R A S A N T E S  * * *
                                  ================================================

PENDIENTE    LONGITUD     PARAMETRO       V E R T I C E      ENTRADA AL ACUERDO    SALIDA DEL ACUERDO   BISECT. DIF.PEN
  ( % )        ( m )        ( kv )        p.k.       cota       p.k.       cota       p.k.       cota     ( m )   ( % )
      ------------ ------------ ------------ ------------ -------- ------------ -------- ------------ -------- ------- ------
-
                                                                          0.000  703.620
-6.557580      0.000        0.000       32.329  701.500       32.329  701.500       32.329  701.500   0.000-999999893.442
Vertical       0.000        0.000       32.329  700.500       32.329  700.500       32.329  700.500   0.000999999876.416
-23.583512     0.000        0.000       49.290  696.500       49.290  696.500       49.290  696.500   0.000-999999876.416
Vertical       0.000        0.000       49.290  695.500       49.290  695.500       49.290  695.500   0.000999999880.081
-19.919387     0.000        0.000       70.626  691.250       70.626  691.250       70.626  691.250   0.000 -15.284
-35.203751     0.000        0.000       80.000  687.950       80.000  687.950       80.000  687.950   0.000  19.232
-15.972119                                                                          93.774  685.750
```

```
                                  ================================================
                                  * * *  PUNTOS   DEL   EJE   EN   ALZADO     * * *
                                  ================================================

                                P.K.            TIPO          COTA      PENDIENTE
                               ------------      ------------ ------------ ------------
                                     0.000      Pendiente      703.620     -6.5576 %
                                    20.000      Pendiente      702.308     -6.5576 %
                                    32.329      tg. entrada    701.500     -6.5576 %
                                    32.329      tg. salida     701.500      Vertical
                                    32.329      tg. entrada    700.500      Vertical
                                    32.329      tg. salida     700.500     -23.5835 %
                                    40.000      Pendiente      698.691     -23.5835 %
                                    49.290      tg. entrada    696.500     -23.5835 %
                                    49.290      tg. salida     696.500      Vertical
                                    49.290      tg. entrada    695.500      Vertical
                                    49.290      tg. salida     695.500     -19.9194 %
                                    60.000      Pendiente      693.367     -19.9194 %
                                    70.626      tg. entrada    691.250     -19.9194 %
                                    70.626      tg. salida     691.250     -35.2038 %
                                    80.000      tg. entrada    687.950     -35.2038 %
                                    80.000      tg. salida     687.950     -15.9721 %
                                    80.000      Pendiente      687.950     -35.2038 %
                                    93.774      Pendiente      685.750     -15.9721 %
```

```
Istram 9.04 09/01/24 17:28:34   721
  PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
  EJE :   3: COLECTOR VERTIDO DE LA EDAR

                                    ================================================
                                    * * *  E S T A D O   D E   R A S A N T E S  * * *
                                    ================================================

 PENDIENTE     LONGITUD      PARAMETRO       V E R T I C E      ENTRADA AL ACUERDO     SALIDA DEL ACUERDO    BISECT. DIF.PEN
   ( % )         ( m )         ( kv )        p.k.       cota       p.k.       cota       p.k.       cota      ( m )    ( % )
      ------------ ------------ ------------ ------------ -------- ------------ -------- ------------ -------- ------- ------
-
                                                                    0.000  684.400
-15.000000                                                                              20.000  681.400


                                    ================================================
                                    * * *  PUNTOS   DEL   EJE   EN   ALZADO     * * *
                                    ================================================

                                  P.K.              TIPO         COTA      PENDIENTE
                                 ------------      ------------ ------------ ------------
                                       0.000       Pendiente      684.400     -15.0000 %
                                      20.000       Pendiente      681.400     -15.0000 %
```

LISTADO DE POZOS Y PUNTOS SINGULARES

```
  Istram 9.04 09/01/24 17:35:09   721
  PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
  EJE :   1:

           ********************************************************************************
           * * *                              P O Z O S                                 * * *
           ********************************************************************************

                     POZO     PK          Z-Boca    Z-Solera  Z-Entrada   Z-Salida      X           Y         Altura
           -------------- ------------ ---------- ---------- ---------- ---------- ----------- ----------- ----------
                       P1        0.000    706.070    704.500    704.500    704.500  560627.232 4684577.687      1.570

                       P2       53.027    694.518    692.040    693.040    692.040  560575.869 4684564.507      2.478

                       P3      112.119    692.510    690.020    690.520    690.020  560542.063 4684612.973      2.490

                       P4      123.782    688.091    686.100    686.100    686.100  560533.287 4684620.655      1.991

                       P5      168.038    688.360    685.847    685.847    685.847  560521.741 4684663.378      2.513

                       P6      234.661    686.688    685.466    685.466    685.466  560509.380 4684728.844      1.222

Istram 9.04 09/01/24 17:34:44   721
  PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
  EJE :   2:

           ********************************************************************************
           * * *                              P O Z O S                                 * * *
           ********************************************************************************

                     POZO     PK          Z-Boca    Z-Solera  Z-Entrada   Z-Salida      X           Y         Altura
           -------------- ------------ ---------- ---------- ---------- ---------- ----------- ----------- ----------
                       P1        0.000    705.131    703.620    703.620    703.620  560585.600 4684747.366      1.511

                       P2       32.329    703.588    700.500    701.500    700.500  560557.266 4684762.933      3.088

                       P3       49.290    697.888    695.500    696.500    695.500  560546.872 4684749.530      2.388

                       P4       70.626    694.070    691.250    691.250    691.250  560531.858 4684734.371      2.820

                       P5       80.176    689.918    687.922    687.922    687.922  560522.584 4684732.090      1.996

                       P6       93.774    686.737    685.750    685.750    685.750  560509.380 4684728.844      0.987
```

Istram 9.04 09/01/24 17:34:03 721
PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
EJE : 3: COLECTOR VERTIDO DE LA EDAR

****
* * * P O Z O S * * *
****

POZO	PK	Z-Boca	Z-Solera	Z-Entrada	Z-Salida	X	Y	Altura
P1	0.000	684.231	684.400	684.400	684.400	560497.804	4684730.238	-0.169

APÉNDICE 4: LISTADOS GEOMÉTRICOS DEL CAMINO DE ACCESO

LISTADO DE ALINEACIONES

Istram 9.04 25/03/24 09:04:02 721
PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
EJE : 1: CAMINO DE ACCESO A LA EDAR. SANTA LUCIA DE OCON

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	18.868	0.000	560579.554	4684705.283			258.0731	-0.7908579	-0.6119999
2	CIRC.	7.909	18.868	560564.631	4684693.736	-45.000		258.0731	560592.171	4684658.147
3	CIRC.	27.731	26.778	560558.833	4684688.372	10.500		246.8835	560551.054	4684695.424
4	CIRC.	19.321	54.508	560540.844	4684697.878	-14.000		15.0151	560527.232	4684701.150
5	CIRC.	11.513	73.829	560533.025	4684713.895	30.000		327.1569	560545.437	4684741.207
6	RECTA	17.469	85.342	560523.702	4684720.529			351.5886	-0.6892432	0.7245300
			102.811	560511.661	4684733.186			351.5886		

ESTADO DE RASANTES Y PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

Istram 9.04 05/05/24 09:28:19 721
PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
EJE : 1: CAMINO DE ACCESO A LA EDAR. SANTA LUCIA DE OCON

* * * E S T A D O D E R A S A N T E S * * *

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m)	PARAMETRO (kv)	V E R T I C E p.k.	V E R T I C E cota	ENTRADA AL ACUERDO p.k.	ENTRADA AL ACUERDO cota	SALIDA DEL ACUERDO p.k.	SALIDA DEL ACUERDO cota	BISECT. (m)	DIF.PEN (%)
					0.000	703.850				
1.359223	8.054	40.000	5.150	703.920	1.123	703.865	9.177	703.164	0.203	-20.135
-18.775821	7.252	60.000	97.130	686.650	93.504	687.331	100.756	686.407	0.110	12.087
-6.688967							102.811	686.270		

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	703.850	1.3592 %
1.123	tg. entrada	703.865	1.3592 %
1.667	Punto Alto	703.869	-0.0000 %
9.177	tg. salida	703.164	-18.7758 %
20.000	Pendiente	701.132	-18.7758 %
40.000	Pendiente	697.377	-18.7758 %
60.000	Pendiente	693.621	-18.7758 %
80.000	Pendiente	689.866	-18.7758 %
93.504	tg. entrada	687.331	-18.7758 %
100.000	KV 60	686.463	-7.9491 %
100.756	tg. salida	686.407	-6.6890 %
102.811	Pendiente	686.270	-6.6890 %

PUNTOS DEL EJE EN PLANTA

Istram 9.04 05/05/24 09:34:27 721
PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
EJE : 1: CAMINO DE ACCESO A LA EDAR. SANTA LUCIA DE OCON

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PEND. (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	Z TERR.
RECTA Rampa	0.000	560579.554	4684705.283	0.000	703.850	258.073058	0.000	1.359	-2.00	2.00	703.850	704.544
CIRC. Pendiente	18.868	560564.631	4684693.736	-45.000	701.344	258.073058	0.000	-18.776	-3.00	-3.00	701.344	701.070
CIRC. Pendiente	20.000	560563.745	4684693.032	-45.000	701.132	256.472109	0.000	-18.776	-3.00	-3.00	701.132	700.906
CIRC. Pendiente	26.778	560558.833	4684688.372	10.500	699.859	246.883548	0.000	-18.776	-1.36	-1.36	699.859	699.975
CIRC. Pendiente	40.000	560546.725	4684685.858	10.500	697.377	327.050625	0.000	-18.776	3.00	3.00	697.377	696.981
CIRC. Pendiente	54.508	560540.844	4684697.878	-14.000	694.653	15.015060	0.000	-18.776	-2.68	-2.68	694.653	695.126
CIRC. Pendiente	60.000	560541.061	4684703.330	-14.000	693.621	390.042704	0.000	-18.776	-0.08	-0.08	693.621	695.563
CIRC. Pendiente	73.829	560533.025	4684713.895	30.000	691.025	327.156945	0.000	-18.776	3.00	3.00	691.025	692.092
CIRC. Pendiente	80.000	560527.708	4684717.006	30.000	689.866	340.251576	0.000	-18.776	3.00	3.00	689.866	690.849
RECTA Pendiente	85.342	560523.702	4684720.529	0.000	688.863	351.588628	0.000	-18.776	3.00	3.00	688.863	689.911
RECTA KV 60	100.000	560513.599	4684731.149	0.000	686.463	351.588628	0.000	-7.949	-2.00	2.00	686.463	687.825
RECTA Pendiente	102.811	560511.661	4684733.186	0.000	686.270	351.588628	0.000	-6.689	-2.00	2.00	686.270	687.521

MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES (MOVIMIENTO DE TIERRAS)

Istram 9.04 05/05/24 09:28:19 721
PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
EJE : 1: CAMINO DE ACCESO A LA EDAR. SANTA LUCIA DE OCON

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	D_TIERRA	6.333	0.00	0.0				
10.000	D_TIERRA	6.187	62.60	62.6				
18.868	D_TIERRA	2.264	37.47	100.1	TERRAPLEN	0.255	1.13	1.1
20.000	D_TIERRA	2.437	2.66	102.7	TERRAPLEN	0.175	0.24	1.4
22.000	D_TIERRA	2.923	5.36	108.1	TERRAPLEN	0.071	0.25	1.6
24.000	D_TIERRA	3.582	6.50	114.6	TERRAPLEN	0.007	0.08	1.7
26.000	D_TIERRA	4.351	7.93	122.5	TERRAPLEN	0.000	0.01	1.7
26.778	D_TIERRA	4.659	3.51	126.0	TERRAPLEN	0.000	0.00	1.7
28.000	D_TIERRA	4.708	5.72	131.8	TERRAPLEN	0.000	0.00	1.7
30.000	D_TIERRA	4.634	9.34	141.1	TERRAPLEN	0.000	0.00	1.7
32.000	D_TIERRA	4.542	9.18	150.3	TERRAPLEN	0.000	0.00	1.7
34.000	D_TIERRA	4.645	9.19	159.5	TERRAPLEN	0.000	0.00	1.7
36.000	D_TIERRA	2.966	7.61	167.1	TERRAPLEN	0.000	0.00	1.7
38.000	D_TIERRA	1.855	4.82	171.9	TERRAPLEN	0.778	0.78	2.5
40.000	D_TIERRA	1.510	3.36	175.3	EXCAVA_SANEO	2.184	2.18	2.2
	TERRAP_SANEO	2.184	2.18	2.2	TERRAPLEN	2.003	2.78	5.3
42.000	D_TIERRA	1.537	3.05	178.3	EXCAVA_SANEO	3.180	5.36	7.5
	TERRAP_SANEO	3.180	5.36	7.5	TERRAPLEN	3.351	5.35	10.6
44.000	D_TIERRA	1.933	3.47	181.8	EXCAVA_SANEO	3.481	6.66	14.2
	TERRAP_SANEO	3.481	6.66	14.2	TERRAPLEN	7.401	10.75	21.4
46.000	D_TIERRA	2.294	4.23	186.0	EXCAVA_SANEO	3.622	7.10	21.3
	TERRAP_SANEO	3.622	7.10	21.3	TERRAPLEN	9.474	16.87	38.2
48.000	D_TIERRA	2.859	5.15	191.2	EXCAVA_SANEO	3.714	7.34	28.6
	TERRAP_SANEO	3.714	7.34	28.6	TERRAPLEN	9.572	19.05	57.3
50.000	D_TIERRA	3.793	6.65	197.8	EXCAVA_SANEO	3.264	6.98	35.6
	TERRAP_SANEO	3.264	6.98	35.6	TERRAPLEN	7.820	17.39	74.7
52.000	D_TIERRA	5.698	9.49	207.3	EXCAVA_SANEO	2.498	5.76	41.4
	TERRAP_SANEO	2.498	5.76	41.4	TERRAPLEN	5.078	12.90	87.6
54.000	D_TIERRA	9.419	15.12	222.4	EXCAVA_SANEO	1.529	4.03	45.4
	TERRAP_SANEO	1.529	4.03	45.4	TERRAPLEN	2.265	7.34	94.9
54.508	D_TIERRA	10.720	5.12	227.5	EXCAVA_SANEO	1.271	0.71	46.1
	TERRAP_SANEO	1.271	0.71	46.1	TERRAPLEN	1.601	0.98	95.9
56.000	D_TIERRA	15.086	19.25	246.8	EXCAVA_SANEO	0.904	1.62	47.7
	TERRAP_SANEO	0.904	1.62	47.7	TERRAPLEN	0.418	1.51	97.4

Istram 9.04 05/05/24 09:28:19 721
PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
EJE : 1: CAMINO DE ACCESO A LA EDAR. SANTA LUCIA DE OCON

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
58.000	D_TIERRA	20.208	35.29	282.1	EXCAVA_SANEO	0.000	0.90	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.90	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.42	97.8
60.000	D_TIERRA	24.236	44.44	326.5	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8
62.000	D_TIERRA	27.121	51.36	377.9	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8
64.000	D_TIERRA	29.188	56.31	434.2	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8
66.000	D_TIERRA	29.845	59.03	493.2	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8
68.000	D_TIERRA	26.749	56.59	549.8	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8
70.000	D_TIERRA	22.661	49.41	599.2	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8
72.000	D_TIERRA	19.974	42.64	641.9	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8
73.829	D_TIERRA	17.379	34.16	676.0	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8
74.000	D_TIERRA	17.245	2.96	679.0	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8
76.000	D_TIERRA	15.910	33.15	712.1	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8
78.000	D_TIERRA	14.963	30.87	743.0	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8
80.000	D_TIERRA	14.385	29.35	772.3	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8
82.000	D_TIERRA	14.076	28.46	800.8	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8
84.000	D_TIERRA	13.928	28.00	828.8	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8
85.342	D_TIERRA	13.898	18.67	847.5	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8
90.000	D_TIERRA	12.771	62.11	909.6	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8
100.000	D_TIERRA	15.035	139.03	1048.6	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8
102.811	D_TIERRA	13.887	40.65	1089.3	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	48.7
	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	48.7	TERRAPLEN	0.000	0.00	97.8

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
D_TIERRA	1089.3
EXCAVA_SANEO	48.7
TERRAP_SANEO	48.7
TERRAPLEN	97.8

MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES (FIRMES)

Istram 9.04 05/05/24 09:28:19 721
PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
EJE : 1: CAMINO DE ACCESO A LA EDAR. SANTA LUCIA DE OCON

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	ZA_ART	1.122	0.00	0.0	HORMI	1.041	0.00	0.0
10.000	ZA_ART	1.125	11.24	11.2	HORMI	1.051	10.46	10.5
18.868	ZA_ART	1.148	10.08	21.3	HORMI	1.050	9.32	19.8
20.000	ZA_ART	1.148	1.30	22.6	HORMI	1.049	1.19	21.0
22.000	ZA_ART	1.148	2.30	24.9	HORMI	1.050	2.10	23.1
24.000	ZA_ART	1.148	2.30	27.2	HORMI	1.049	2.10	25.2
26.000	ZA_ART	1.140	2.29	29.5	HORMI	1.050	2.10	27.3
26.778	ZA_ART	1.128	0.88	30.4	HORMI	1.050	0.82	28.1
28.000	ZA_ART	1.083	1.35	31.7	HORMI	1.039	1.28	29.4
30.000	ZA_ART	1.120	2.20	33.9	HORMI	1.040	2.08	31.4
32.000	ZA_ART	1.120	2.24	36.2	HORMI	1.040	2.08	33.5
34.000	ZA_ART	1.120	2.24	38.4	HORMI	1.040	2.08	35.6
36.000	ZA_ART	1.093	2.21	40.6	HORMI	1.044	2.08	37.7
38.000	ZA_ART	1.148	2.24	42.9	HORMI	1.049	2.09	39.8
40.000	ZA_ART	1.148	2.30	45.2	HORMI	1.050	2.10	41.9
42.000	ZA_ART	1.148	2.30	47.5	HORMI	1.050	2.10	44.0
44.000	ZA_ART	1.148	2.30	49.8	HORMI	1.049	2.10	46.1
46.000	ZA_ART	1.148	2.30	52.0	HORMI	1.049	2.10	48.2
48.000	ZA_ART	1.148	2.30	54.3	HORMI	1.049	2.10	50.3
50.000	ZA_ART	1.149	2.30	56.6	HORMI	1.050	2.10	52.4
52.000	ZA_ART	1.152	2.30	58.9	HORMI	1.051	2.10	54.5
54.000	ZA_ART	1.152	2.30	61.2	HORMI	1.051	2.10	56.6
54.508	ZA_ART	1.152	0.59	61.8	HORMI	1.051	0.53	57.1
56.000	ZA_ART	1.151	1.72	63.6	HORMI	1.051	1.57	58.7
58.000	ZA_ART	1.120	2.27	65.8	HORMI	1.040	2.09	60.8
60.000	ZA_ART	1.120	2.24	68.1	HORMI	1.040	2.08	62.8
62.000	ZA_ART	1.120	2.24	70.3	HORMI	1.040	2.08	64.9
64.000	ZA_ART	1.120	2.24	72.5	HORMI	1.040	2.08	67.0
66.000	ZA_ART	1.120	2.24	74.8	HORMI	1.040	2.08	69.1
68.000	ZA_ART	1.120	2.24	77.0	HORMI	1.040	2.08	71.2
70.000	ZA_ART	1.120	2.24	79.3	HORMI	1.040	2.08	73.2
72.000	ZA_ART	1.120	2.24	81.5	HORMI	1.040	2.08	75.3
73.829	ZA_ART	1.120	2.05	83.6	HORMI	1.040	1.90	77.2
74.000	ZA_ART	1.120	0.19	83.7	HORMI	1.040	0.18	77.4
76.000	ZA_ART	1.120	2.24	86.0	HORMI	1.040	2.08	79.5
78.000	ZA_ART	1.120	2.24	88.2	HORMI	1.040	2.08	81.6
80.000	ZA_ART	1.120	2.24	90.5	HORMI	1.040	2.08	83.6
82.000	ZA_ART	1.120	2.24	92.7	HORMI	1.040	2.08	85.7
84.000	ZA_ART	1.120	2.24	94.9	HORMI	1.040	2.08	87.8
85.342	ZA_ART	1.120	1.50	96.4	HORMI	1.040	1.40	89.2
90.000	ZA_ART	1.121	5.22	101.7	HORMI	1.040	4.85	94.0
100.000	ZA_ART	1.123	11.22	112.9	HORMI	1.041	10.41	104.5
102.811	ZA_ART	1.122	3.15	116.0	HORMI	1.041	2.93	107.4

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
ZA_ART	116.0
HORMI	107.4

ANEJO N.º 3 – REPORTAJE FOTOGRÁFICO E INVENTARIO DE POZOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 REPORTAJE FOTOGRÁFICO 3

1 INTRODUCCIÓN

El presente Anejo muestra la situación actual de las principales localizaciones de las redes de saneamiento de la localidad de Santa Lucía de Ocón.

También se llevó a cabo el inventariado de los pozos de registro de la red actual donde, bien se producen las conexiones con las nuevas redes proyectada o, bien, se encuentran más directamente relacionados con los diseños de las infraestructuras proyectadas. Dicho inventario se adjunta como Apéndice al final del presente Anejo.

2 REPORTAJE FOTOGRÁFICO

A continuación, se presenta un reportaje fotográfico para la localidad de actuación del presente proyecto



Figura1: Ubicación aproximada de la actual fosa séptica. Zona Sur



Figura 2: Actual fosa séptica zona norte



Figura 3: Actual fosa séptica zona norte. Acceso



Figura 4: Inicio de camino de acceso y enganche con red de agua potable



Figura 5: Ubicación del Eje 2

ANEJO N.º 4 – ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE Y CÁLCULO DE CAUDALES

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
2 AMBITO DE ESTUDIO. CARACTERÍSTICAS 2
2.1 ESTRUCTURA Y EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN 2
2.2 INVENTARIO DE ACTIVIDADES DE SERVICIOS 3
2.3 OTRAS ACTIVIDADES 3
2.4 POBLACIÓN SEGÚN ACOMETIDAS 3
2.5 POBLACIÓN SEGÚN ENCUESTAS 4
2.6 POBLACIÓN SEGÚN CONSUMOS 4
3 PROGNOSIS DE LA POBLACIÓN 5
3.1 MÓDELO GEOMÉTRICO 5
3.2 MODELO DE REGRESIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS LINEAL 6
3.3 MÉTODO DE LA TASA DECRECIENTE 6
3.4 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN 7
3.4.1 SANTA LUCÍA 8
3.5 CONSUMOS DE AGUA 9
3.5.1 DATOS INE 9
3.5.2 DATOS ENCUESTAS AYTO Y FICHAS MUNICIPALES 9
4 DATOS DEL PLAN DIRECTOR 11
5 CONCLUSIONES. POBLACIÓN ESTIMADA 12
6 ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO 13
6.1 POBLACIÓN DE DISEÑO EN EL AÑO HORIZONTE 13
6.2 CAUDAL DE DISEÑO 14
APÉNDICES 15
APÉNDICE 1: TABLA DE PROGNOSIS DE POBLACIÓN 17
APÉNDICE 3: ENCUESTA SANTA LUCIA 20

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es la estimación de la población equivalente y caudal de aguas residuales de la población de Santa Lucía de Ocón, cuya renovación del tratamiento y depuración de su saneamiento es el objeto de este Documento.

2 AMBITO DE ESTUDIO. CARACTERÍSTICAS

2.1 ESTRUCTURA Y EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

El municipio de Ocón, del cual dependen seis núcleos de población, entre ellos Santa Lucía de Ocón, objeto de este documento, se encuentra en el Valle de Ocón situado en la Sierra de Hez. El municipio de Ocón está situado entre La Rioja media y baja, a medio camino entre Logroño y Calahorra. La sede del ayuntamiento se encuentra en la localidad de Los Molinos. La superficie del municipio es de 60,92 km² y la población total alcanza aproximadamente los 350 habitantes.

Santa Lucía de Ocón se encuentra debajo del Castillo de la Villa, en la vertiente hacia el Jubera, frente a Robres del Castillo y Santa Engracia de Jubera, según el Instituto Nacional de Estadística, en el año 2021 tenía 80 habitantes, los cuales se elevan considerablemente los meses de verano.

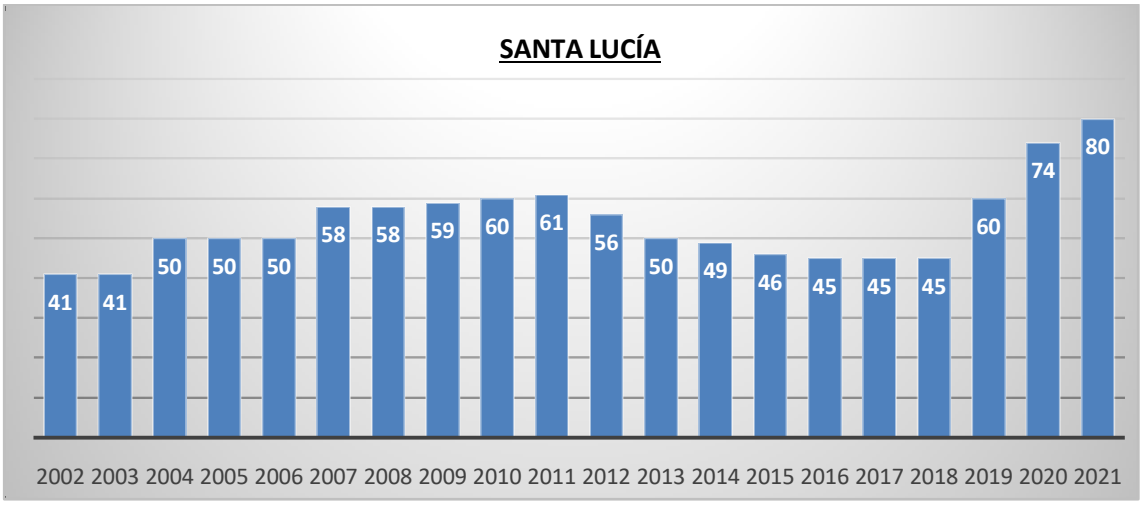


Figura : Evolución de la población. Santa Lucía

Se observa, la población se está incrementando significativamente los últimos tres años hasta prácticamente doblarse la población con respecto a la del año 2018.

2.2 INVENTARIO DE ACTIVIDADES DE SERVICIOS

La ficha municipal del Gobierno de La Rioja, se basa en los datos generales del ayuntamiento de Ocón, y no vienen los datos disgregados por unidad poblacional. Por lo que el inventario de servicios de la localidad lo elaboraremos a partir de los datos facilitados por el Ayuntamiento de Ocón en las encuestas solicitadas.

Las actividades de servicios en la población de Santa Lucía son:

- Restaurantes: no hay.
- Casas rurales/hoteles: no hay
- Camping: no hay
- Residencias 3ª edad: no hay.

En Santa Lucía no hay ningún tipo de actividad de servicios según las encuestas contestadas por el Ayuntamiento de Ocón.

2.3 OTRAS ACTIVIDADES

Según los datos facilitados por el Ayuntamiento de Ocón la relación de otras actividadesen la población objeto de estudio es:

Tabla : Otras actividades

	Santa Lucía
Instalaciones industriales	No hay
Ganadería	No hay
Ampliaciones urbanísticas	No están previstas

Según los datos facilitados por el Ayuntamiento de Ocón no hay ni se esperan otras actividades con vertidos importantes a la red de saneamiento.

2.4 POBLACIÓN SEGÚN ACOMETIDAS

A partir del número de acometidas (contratos) de abastecimiento y suponiendo 2,0 habitantes por acometida, podemos estimar la población máxima según acometidas. De esta forma obtenemos la siguiente tabla:

Tabla : Población estimada por acometidas

	Santa Lucía
Numero de acometidas	69
Estimación población	138

2.5 POBLACIÓN SEGÚN ENCUESTAS

Según los datos aportados por el Ayuntamiento en cuanto a habitantes en la población disgregada en verano e invierno los datos de población obtenemos la siguiente tabla:

Tabla : Poblaciones facilitadas por Ayuntamiento de Ocón

	Santa Lucía
Población invierno	30
Población verano	200

Como se observa la población en época estival se multiplica de manera importante con respecto a la población que vive regularmente en los meses de invierno.

2.6 POBLACIÓN SEGÚN CONSUMOS

El Ayuntamiento de Ocón ha facilitado los consumos de la población de manera anual, considerando una dotación de 250 l/hab/día y una población 6 veces superior en verano, se puede llegar a los siguientes datos

Tabla : Estimación de población por consumos

	Santa Lucía
Consumo anual	4.471 m³
Consumo mes invierno	166 m³
Población estimada invierno	22 hab

	Santa Lucía
Consumo mes verano	994 m³
Población estimada verano	132 hab

Los valores de población a través de los caudales son inferiores a los de poblaciónfacilitados por el Ayuntamiento de Ocón.

3 PROGNOSIS DE LA POBLACIÓN

Para la obtención de los caudales futuros de acuerdo a la población estimada, los valores de población deberán proyectarse conforme al modelo matemático que mejor se ajuste a la realidad. Para ello se estudiarán tres modelos para el núcleo de población de INE.

El horizonte de población será 2047, realizándose, no obstante, proyecciones intermedias para los horizontes de planificación 2032 y 2042.

En aquellos casos en que la población decrezca, se utilizará el menor de los siguientes valores, con objeto de encontrarnos del lado de la seguridad:

- Valor máximo de la población 2002-2020.
- Valor resultante de aplicar un crecimiento medio anual del 0,5 %.

3.1 MÓDELO GEOMÉTRICO

También conocido como interés compuesto, esta tasa supone un crecimiento porcentual constante en el tiempo. Dicha tasa mantiene constante el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no el monto (cantidad) por unidad de tiempo, por tanto, se puede usar para períodos largos.

La fórmula para la tasa de crecimiento poblacional bajo el supuesto geométrico se ha utilizado:

$$r = \sqrt{\frac{P^{t+n}}{P^t}} - 1$$

Donde:

r: Tasa de crecimiento anual geométrico.

$P^{(t+n)}$: Población al momento actual.

P^t: Población al momento inicial o población base o población inicial.

a: La amplitud o distancia en tiempo entre las dos poblaciones de referencia.

3.2 MODELO DE REGRESIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS LINEAL

El procedimiento más objetivo para poder ajustar una recta a un conjunto de datos presentados en un diagrama de dispersión, en la cual es nula la suma de las desviaciones verticales de los puntos a partir de la recta de ajuste, y es mínima la suma de los cuadrados de dichas desviaciones. Ninguna otra recta daría una suma menor de las desviaciones elevadas al cuadrado.

La dispersión de los valores está asociada a la fluctuación de los valores de cada variable. Observamos o suponemos una tendencia lineal entre las variables y nos preguntamos sobre cuál es la mejor recta:

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

De la cual se obtiene: y(x)= a x + b

$$b = \frac{\sum xy - n\overline{YX}}{\sum x^2 - n\bar{X}^2}$$

La función $\chi 2 = \Sigma(y_i - (a\ x_i + b)2$ que es una medida de la desviación total de los valores observados y_i respecto de los predichos por el método lineal ax+b. Los mejores valores de la pendiente “a” y la ordenada “b” son aquellas que minimizan esta desviación total, o sea, son los valores que reemplazados en la ecuación y(x)= a x + b, minimizan la función $\chi 2$.

3.3 MÉTODO DE LA TASA DECRECIENTE

En este método el crecimiento de población se ralentiza con el paso del tiempo hasta un valor de saturación, S.

$$P^h = S - \frac{S - P^a}{e^{kd \cdot n}}$$

$$S = \frac{2P_0P_1P_2 - P_1^2(P_0 + P_2)}{P_0P_2 - P_1^2}$$

S= Población de saturación

Kd= se obtiene integrado entre dos años de la serie conocida, t1 (2000) y t2 (2015)

$$\int_{t1}^{t2} \frac{dP}{S-P} = K_d \int_{t1}^{t2} dt \quad ; \quad \ln \frac{S-P_1}{S-P_2} = K_d (t_2 - t_1)$$

$$K_d = \frac{\ln \frac{S-P_{2000}}{S-P_{2015}}}{n}$$

n = número de años

3.4 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Partiendo de los datos estadísticos del INE correspondientes al número de habitantes y a la serie de años desde el 2002 al 2021, se ha calculado para el núcleo de población y aplicando los tres modelos explicados en los epígrafes anteriores, la evolución de la población.

Una vez que tenemos los resultados de los tres métodos estudiados, estos pueden ser transportados a una gráfica para observar su evolución y elegir cuál de los tres modelos se ajustará mejor al crecimiento esperado en cada núcleo de población.

Se han calculado, además, los siguientes parámetros:

- Población habitual Residente. PHR
- Población Residente Estacional Máxima (PREM): se obtendrá de la aplicación de un coeficiente de estacionalidad de la población habitual residente. Dicho coeficiente se calcula a partir de los datos del Censo de Población y Viviendas principales y secundarias de 2011 del INE, en este caso se ha tomado los valores del municipio de Ocón, ya que los datos no están disgregados para todas las poblaciones.
    - $PREM = PRH \left(1+\frac{\text{Viviendas secund arias}}{\text{Viviendas principales}}\right)$

Donde las viviendas principales son las que están ocupadas la mayor parte del año; y las viviendas secundarias, las segundas residencias o viviendas que solo están ocupadas durante las vacaciones y periodos estivales, fundamentalmente.

Los valores obtenidos han sido:

Tabla : Cálculo de coeficiente de estacionalidad

Municipio	Viviendas principales	Viviendas secundarias	TOTAL	Coeficiente de estacionalidad
Ocón	161	183	344	**2,137**

En el Apéndice 1, se presentan los resultados obtenidos para la población en estudio.

3.4.1 SANTA LUCÍA

A continuación, se adjunta una tabla resumen con las poblaciones estimadas de residencia habitual, así como la estimación de la población total estacional en base a las viviendas secundarias.

Tabla :Cálculo de población estacional. Santa Lucía

	POBLACIÓN TOTAL HABITUAL					POBLACIÓN TOTAL ESTACIONAL				
POBLACIÓN	**2020**	**2022**	**2037**	**2042**	**2047**	**2020**	**2022**	**2037**	**2042**	**2047**
Santa Lucía	74	81	89	91	94	171	172	189	195	200
TOTAL	**74**	**81**	**89**	**91**	**94**	**171**	**172**	**189**	**195**	**200**

El modelo que se ha seleccionado es el modelo lineal, debido a que tanto el modelo geométrico como el de tasa decreciente dan valores muy distorsionados con la realidad del municipio debido sobre todo al crecimiento experimentado por el municipio en los últimos 3 años, que no concuerdan con la realidad facilitada por el Ayuntamiento de Ocón.

Tabla : Tabla comparativa de los distintos modelos

	2020	2021	2022	2023	2027	2032	2037	2042	2047	
B.1.-	74	80	80	80	123	175	251	358	512	MODELO GEOMÉTRICO
B.2.1	74	80	81	81	83	86	89	91	94	MODELO LINEAL
B.3.-	74	80	82	85	95	108	122	137	154	TASA DECRECIENTE

Como se observa en la tabla anterior el modelo geométrico presenta una población de 512 habitantes en el año 2047, debido a que la tasa de crecimiento es muy alta, lo que no tiene relación con la población que realmente vive en el municipio, al igual que ocurre, en menor proporción con el modelo de la tasa decreciente.

3.5 CONSUMOS DE AGUA

A continuación, se muestran los cálculos de consumos de agua para cada uno de los métodos utilizados.

3.5.1 DATOS INE

Una vez se obtienen los datos de población de las*Tabla :Cálculo de población estacional. Santa Lucía*se pueden calcular las demandas de caudal para una dotación de 250 l/hab al día, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla : Consumos estimados

Población	Población INE 2021				Población INE 2047			
	PRH	Demanda (m^3/día)	PREM	Demanda (m^3/día)	PRH	Demanda (m^3/día)	PREM	Demanda (m^3/día)
SANTA LUCÍA	80	20,00	171	42,73	94	23,46	200	50,12

3.5.2 DATOS ENCUESTAS AYTO Y FICHAS MUNICIPALES

Al no tener disgregados por poblaciones los datos de la ficha municipal del Ayuntamiento de Ocón, únicamente se realiza el cálculo en base a las encuestas del Ayuntamiento contestadas.

Tabla : Población según encuestas Ayuntamiento

Población	Población Encuesta			
	PRH	Demanda (m^3/día)	PREM	Demanda (m^3/día)
SANTA LUCÍA	30	7,50	200	50,00

En cuanto a los datos de otros servicios o procedencias de aguas residuales, según las encuestas facilitadas por el Ayuntamiento de Ocón, no se encuentran establecimientos turísticos, ni ningún tipo de ganadería o industria. Tampoco están previstos desarrollos urbanísticos en la población. Por lo que las demandas calculadas anteriormente coinciden con las demandas futuras.

A continuación, se hace una comparativa entre los datos calculados y los datos reales de consumo aportados por el Ayuntamiento 9 meses de temporada baja y 3 meses de temporada alta.

Tabla : Comparativa consumos calculados y consumo real

SANTA LUCÍA	Consumo		
	Población INE	Encuesta	Datos Ayto.
	Consumo esperado	Consumo esperado	Consumo real
	9.245,96	6.525,00	4.471,00

En la población de Santa Lucía el consumo real es inferior al esperado, tanto para los datos de la población del INE y los datos recogidos en las encuestas del Ayuntamiento,

4 DATOS DEL PLAN DIRECTOR

El “Plan Director de Saneamiento y Depuración 2016-2027 de la Comunidad Autónoma de La Rioja” señala una serie de datos para la población, en cuanto a población equivalente y carga contaminante se refiere.

Para la población de Santa Lucía, se establece una población fija de 46 habitantes. Teniendo en cuenta las estimaciones oportunas a futuro, de acuerdo a los preceptos del citado Documento, **el propio Plan Director establece una carga equivalente de 92 habitantes equivalentes para el diseño del saneamiento de Santa Lucía.**

A continuación, se puede observar la tabla extraídade del Plan Director.

Tabla : Cargas de diseño Plan Director

AGLOMERACIONES	POBLACIÓN 2015	CARGA DISEÑO (H-E)	ACTUACIÓN PROPUESTA	PRESUPUESTO ESTIMADO (€)
AJAMIL DE CAMEROS	51	122	FS+AFINO	293.000
ALESÓN	124	422	CONEXIÓN EDAR NÁJERA - RÍO YALDE	750.000
ARENZANA DE ARRIBA	33	149	FS+AFINO	162.000
BAÑOS DE RIOJA	92	297	CONEXIÓN EDAR HARO-BAJO OJA TIRÓN	300.000
BERGASILLAS BAJERA	25	71	FS+AFINO	162.000
BOBADILLA	120	200	CONEXIÓN EDAR BAÑOS DE RÍO TOBÍA	345.000
CAMPROVÍN	154	708	SECUNDARIO	870.000
CANILLAS DE RÍO TUERTO	38	206	CONEXIÓN EDAR HORMILLA-RÍO TUERTO	650.000
CAÑAS	92	209		
TORRECILLA SOBRE ALESANCO	36	207		
CÁRDENAS	162	306	FS+HUM	225.000
CLAVIJO	109	218	SECUNDARIO	307.000
Ciriñuela (CIRUEÑA)	37	247	CONEXIÓN EDAR CIRUEÑA	300.000
CORDOVÍN	167	610	SECUNDARIO	530.000
CORERA	253	550	CONEXIÓN EDAR GALILEA	1.205.000
REDAL (EL)	143	615		
FONCEA	99	206	FS+AFINO	248.000
FONZALECHE	98	417	SECUNDARIO	530.000
GALBÁRRULI	36	126	FS+AFINO	185.000
Gallinero de Rioja (Manzanares de Rioja)	34	67	FS+AFINO	185.000
HERRAMÉLLURI	97	334	EDAR OCHÁNDURI	1.000.000
OCHÁNDURI	98	287		
HERVÍAS	118	485	SECUNDARIO	600.000
HORMILLEJA	150	549	SECUNDARIO	530.000
HORNOS DE MONCALVILLO	91	229	CONEXIÓN EDAR SOTÉS	400.000
LAGUNILLA DEL JUBERA	155	243	FS+AFINO	350.000
LEZA DE RÍO LEZA	38	153	FS+AFINO	185.000
MANJARRÉS	117	228	FS+AFINO	360.000
MANSILLA DE LA SIERRA	58	249	FS+AFINO	360.000
MANZANARES DE RIOJA	49	158	FS+AFINO	250.000
MURO DE AGUAS	54	418	SECUNDARIO	350.000
MURO EN CAMEROS	48	174	FS+AFINO	185.000
NESTARES	97	139	FS+AFINO	250.000
OCÓN (Aldealobos, Los Molinos de Ocón)	69	149	FS+AFINO	350.000
OJACASTRO	177	641	SECUNDARIO	530.000
Panzares (Viguera)	28	64	FS+AFINO	150.000
PAZUENGOS	35	216	FS+AFINO	180.000
PEDROSO	81	367	FS+AFINO	250.000
Peñaloscintos (Ortigosa de Cameros)	25	61	FS+AFINO	250.000
Pipaona (Ocón)	52	104	FS+AFINO	250.000
PRADILLO	61	400	FS+AFINO	200.000
Quintanar de Rioja (Villarta-Quintana)	31	110	FS+AFINO	150.000
RABANERA	34	123	FS+AFINO	150.000
Recajo (Agoncillo)	127	201	SECUNDARIO	530.000
San Andrés (Lumbreras)	31	62	FS+AFINO	150.000
SAN MILLÁN DE YÉCORA	35	115	FS+AFINO	200.000
SAN TORCUATO	62	405	FS+AFINO	250.000
SANTA COLOMA	106	279	FS+AFINO	250.000
SANTA EULALIA	176	526	SECUNDARIO	760.000
Santa Lucía (Ocón)	46	92	FS+AFINO	180.000

5 CONCLUSIONES. POBLACIÓN ESTIMADA

De acuerdo con lo desarrollado en apartados anteriores, se tienen dos valores estimados de población equivalente: un primer valor obtenido del cálculo de población llevado a cabo en base a datos censales y la encuesta realizada por el Ayuntamiento de la localidad, y los determinados por el "Plan Director de Saneamiento y Depuración 2016-2027 de la Comunidad Autónoma de La Rioja". En la tabla siguiente se puede ver un resumen de los cálculos realizados.

Tabla : Comparativa de habitantes calculados y Plan Director

Población	Caudal				
	Población INE		Datos Ayuntamiento		Plan Director
	Invierno 2047	Verano 2047	Invierno	Verano	Carga diseño
SANTA LUCÍA	94	200	30	200	92

Después de consensuar con los técnicos del Consorcio de Aguas de La Rioja los habitantes equivalentes de cálculo para las instalaciones de saneamiento de esta población, se han acordado las siguientes poblaciones equivalentes de cálculo.

Tabla : Población equivalente

Población	Población equivalente de cálculo
SANTA LUCÍA	132

Se decide incrementar en 40 habitantes equivalentes el valor calculado en el Plan Director debido al incremento de población desarrollado en los últimos tres (3) años. Resultando al final el valor de 132 habitantes equivalentes para el cálculo de la Estación depuradora de agua residual.

6 ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO

Para estimar el caudal de diseño a futuro, vamos a partir de los datos obtenidos de los apartados anteriores, asegurándonos estar del lado de la seguridad considerando las hipótesis acordadas con los servicios técnicos del Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja:

- Dotación de diseño habitual: 250 l/hab y día.
- Dotación de diseño en época estival: 250 l/hab y día.

6.1 POBLACIÓN DE DISEÑO EN EL AÑO HORIZONTE

Con los datos obtenidos y desarrollados en el presente Anejo, se relaciona la población estimada en el año horizonte, tanto habitual como estacional máxima:

Tabla : Poblaciones equivalentes Santa Lucía

	Población
POBLACIÓN EQUIVALENTE ACTUAL CENSADA	80
POBLACIÓN EQUIVALENTE ACTUAL EN TEMPORADA ALTA	171
POBLACIÓN EQUIVALENTE EN AÑO HORIZONTE	132

En base a ello la estimación de la población de cálculo para la solución proyectada en el presente Documento será:

Tabla : Población equivalente de cálculo Santa Lucía

	Población
AÑO HORIZONTE 2046	132

6.2 CAUDAL DE DISEÑO

En base a los datos obtenidos anteriormente, así como la dotación de diseño de 250 l/hab. y día obtenemos los siguientes caudales:

Tabla : Caudales de diseño Santa Lucía

	Población	Volumen de agua bruta a tratar (m^3/día)
TOTAL HABITUAL	80	20,00
TOTAL AÑO HORIZONTE STA LUCIA	132	33,00

Teniendo en cuenta la dotación de diseño considerada, estimamos como coeficiente punta de caudal el valor de 3 para el diseño de la solución adoptada

- Caudal medio Q_m: 1,38m^3/h.
- Caudal punta Q_P: 4,14 m^3/h.

APÉNDICES

APÉNDICE 1: TABLA DE PROGNOSIS DE POBLACIÓN

SANTA LUCÍA

1.- POBLACIÓN FIJA

A.- **EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE HABITANTES SEGÚN DATOS DEL INE**

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
41	41	50	50	50	58	58	59	60	61	56	50	49	46	45	45	45	60	74	80

B.- **PROGNOSIS DE CRECIMIENTO**

B.1.- *MODELO GEOMÉTRICO*

CÁLCULO DE LA TASA (%) MEDIANTE COMPARACIÓN DEL AÑO 2020 CON EL RESTO DE AÑOS DE LA SERIE

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Media
3,58	3,78	2,80	2,98	3,18	2,32	2,50	2,57	2,65	2,75	4,04	6,05	7,25	9,66	12,20	15,47	21,14	15,47	8,11	*7,397*

Tasa de Cálculo: *7,40* *Límite tasa:* *No*

B.2.- *MODELO DE REGRESIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS*

B.2.1.- *Lineal: y=a.x+b*

a	b	R^2
0,532	-994,89	0,073

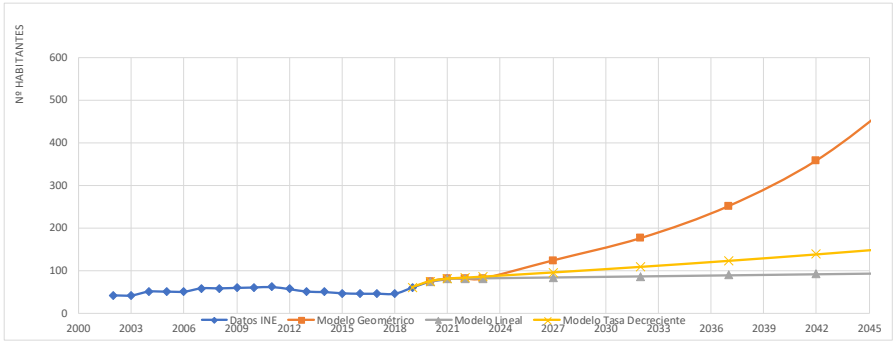
Nota: El modelo se ha ajustado en el Año de inicio

B.3.- *MODELO DE LA TASA DECRECIENTE*

S	Kd
-84	-0,0143

B.3.- *EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN*

	2019	2020	2021	2022	2023	2027	2032	2037	2042	2047	
B.1.-	60	74	80	80	80	123	175	251	358	512	MODELO GEOMETRICO
B.2.1.-	60	74	80	81	81	83	86	89	91	94	MODELO LINEAL
B.3.-	60	74	80	82	85	95	108	122	137	154	MODELO TASA DECRECIENTE



C.- **MODELO ELEGIDO Y EVOLUCIÓN DEFINITIVA DE LA POBLACIÓN FIJA**

	Nº Habitantes				
MODELO	2021	2022	2037	2042	2047
MODELO LINEAL	80	81	89	91	94

2.- POBLACIÓN TOTAL DEFINITIVA (Nº DE HABITANTES)

** POBLACIÓN TOTAL DE CÁLCULO*

	2021	2022	2037	2042	2047
PRH	80	81	89	91	94
PREM	171	172	189	195	200

** MODELO ELEGIDO Y EVOLUCIÓN DEFINITIVA DE POBLACIÓN TOTAL*

2021	2022	2037	2042	2047
80	81	89	91	94

APÉNDICE 3: ENCUESTA SANTA LUCIA

C/Dos Hermanas, 7-1º
24005 León
Telf.: 987 21 82 00

Parque Virgen del Manzano, 22-1º
09004 Burgos
Telf.: 947 24 40 89

FICHA PARA INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO

1. DATOS GENERALES

- NÚCLEO: **SANTA LUCIA**
- MUNICIPIO: OCON
- PERSONAL DE CONTACTO / TELEFONO: ERNESTO VIGUERA 941438048

2. DATOS DE POBLACIÓN

2.1. POBLACIÓN ACTUAL:

- VERANO: 200 habitantes
- INVIERNO: 30 habitantes

2.2. VIVIENDAS

- No Disponemos de la información de principales y secundarias
- El total de viviendas son: 70 (incluyendo merenderos, y pabellones, que tienen agua y alcantarillado)

C/Dos Hermanas, 7-1º
24005 León
Telf.: 987 21 82 00

Parque Virgen del Manzano, 22-1º
09004 Burgos
Telf.: 947 24 40 89

2.3. INSTALACIONES TURÍSTICAS:

2.3.1. HOTELES Y CASAS RURALES: NO HAY

- TIPO: _____
- NÚMERO: _____
- CAPACIDAD: _____ camas

2.3.2. RESTAURANTES: NO HAY

- TIPO: _____
- NÚMERO: _____
- CAPACIDAD: _____ camas

2.3.3. RESIDENCIAS 3ª EDAD: NO HAY

- NÚMERO: _____
- CAPACIDAD: _____ plazas

2.3.4. CAMPING: NO HAY

- CAPACIDAD: _____ camas

2.3.5. PISCINA:

- CAPACIDAD: 170_ m^3

2.4. INSTALACIONES INDUSTRIALES CON *VERTIDO A LA RED* DE SANEAMIENTO: NO HAY

- TIPO: _____
- CONSUMOS: _____ m^3

C/Dos Hermanas, 7-1º
24005 León
Telf.: 987 21 82 00

Parque Virgen del Manzano, 22-1º
09004 Burgos
Telf.: 947 24 40 89

2.5. GANADERÍA CON *VERTIDO A LA RED* DE SANEAMIENTO: NO HAY

- VACUNO: _____ cabezas
- AVÍCOLA: _____ cabezas
- EQUINO: _____ cabezas
- OVINO: _____ cabezas
- CAPRINO: _____ cabezas
- PORCINO: _____ cabezas
- CONEJA: _____ cabezas

3. DATOS SOBRE EL SANEAMIENTO ACTUAL

3.1. CONSUMO DE AGUA:

- NO TENEMOS EL DESGLOSE SOLICITADO INVIERNO, VERANO, PERO SE INFORMA QUE EL MAYOR CONSUMO SE PRODUCE EN LOS MESES DE VERANO

3.2. CONSUMO ANUAL:

- TOTAL: 4.471 m^3 (Consumo total de agua último año)
- Nº DE ACOMETIDAS: 69 acometidas

C/Dos Hermanas, 7-1º
24005 León
Telf.: 987 21 82 00

Parque Virgen del Manzano, 22-1º
09004 Burgos
Telf.: 947 24 40 89

4. AMPLIACIONES URBANÍSTICAS PREVISTAS CONSOLIDADAS:

NO ESTAN PREVISTAS

5. OBSERVACIONES AL ESTADO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN:

(FUGAS, PROBLEMAS DE PRESIÓN, ETC)

EL ESTADO DE LA RED SE ENCUENTRA EN BUENAS CONDICIONES,
EN ALGUNA OCASIÓN HA HABIDO ALGUNA FUGA.
EN PRINCIPIO NO HAY PROBLEMAS DE PRESIÓN

ANEJO N.º 5 – ELIMINACIÓN DE AGUAS PARÁSITAS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 4

2 PRESENCIA Y ELIMINACIÓN DE AGUAS PARÁSITAS 4

2.1.1 ABREVADERO MUNICIPAL 4

2.1.2 REBOSE DEPÓSITOS MUNICIPALES 5

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo consiste en analizar las aguas parásitas detectadas que se introducen en la red de saneamiento de la localidad. Éstas tienen especial importancia en la red de saneamiento debido a que en los trabajos previos realizados se ha detectado una amplia presencia. Se considera fundamental la eliminación de las principales fuentes de aportación de estas aguas ya que diluyen de manera notable las concentraciones de entrada en la EDAR, lo que originaría problemas en el tratamiento biológico de la planta.

2 PRESENCIA Y ELIMINACIÓN DE AGUAS PARÁSITAS

Para la redacción del presente apartado, se ha tenido en cuenta las directrices acordadas con los técnicos del Consorcio de Aguas de La Rioja, que conocen de primera mano la problemática explicada, a la par que se ha desarrollado una campaña de detección de aguas parásitas en campo analizando los pozos más importantes de la infraestructura de saneamiento de la localidad, detectando dos puntos importantes de entrada de agua limpia en la red de saneamiento.

2.1.1 ABREVADERO MUNICIPAL

Se trata de un abrevadero que se encuentra situado en calle Barriomonte, a medio camino entre la parte baja del pueblo y la parte alta donde se encuentran las piscinas y el Ayuntamiento. Este abrevadero parece que proviene de una fuente y vierte sus aguas a la red municipal de saneamiento. Es necesario derivar la salida de esta agua y llevarla directamente al barranco de Santa Lucía.





2.1.2 REBOSE DEPÓSITOS MUNICIPALES

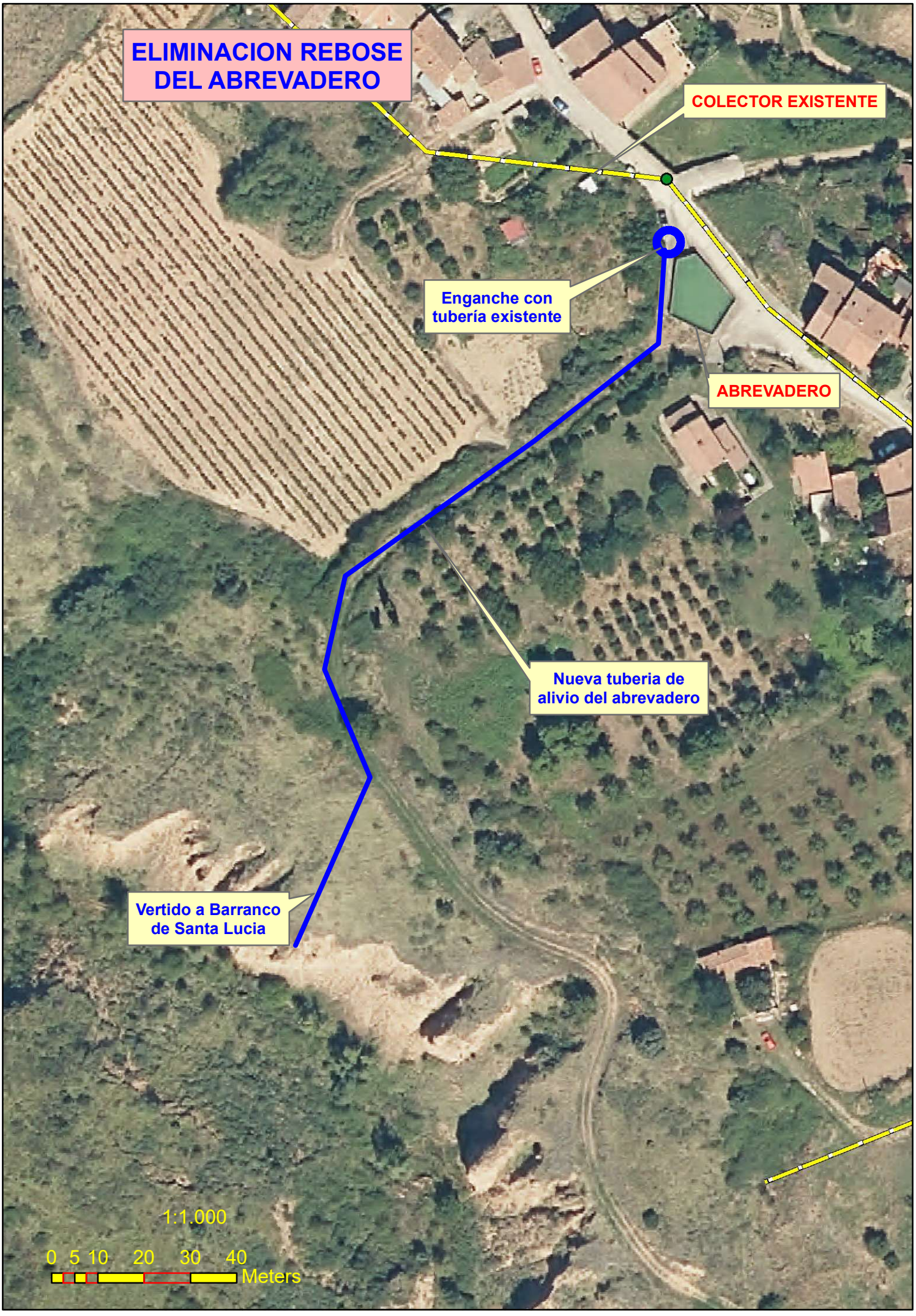
El principal foco de entrada de aguas limpias en la red de saneamiento lo encontramos el rebose de los depósitos de agua potable de la localidad. Estos depósitos se encuentran en la parte alta del municipio y se abastecen a través de varios manantiales de diferentes zonas cercanas a ellos. La mayor parte del año estos manantiales tienen una capacidad muy superior a los requerimientos de la localidad, lo que hace que el sobre un caudal importante de agua. Este caudal de agua está conectado a la red de saneamiento y en muchos casos es superior incluso al caudal generado por los habitantes de la localidad, lo que hace que las aguas fecales circulen extremadamente diluidas.

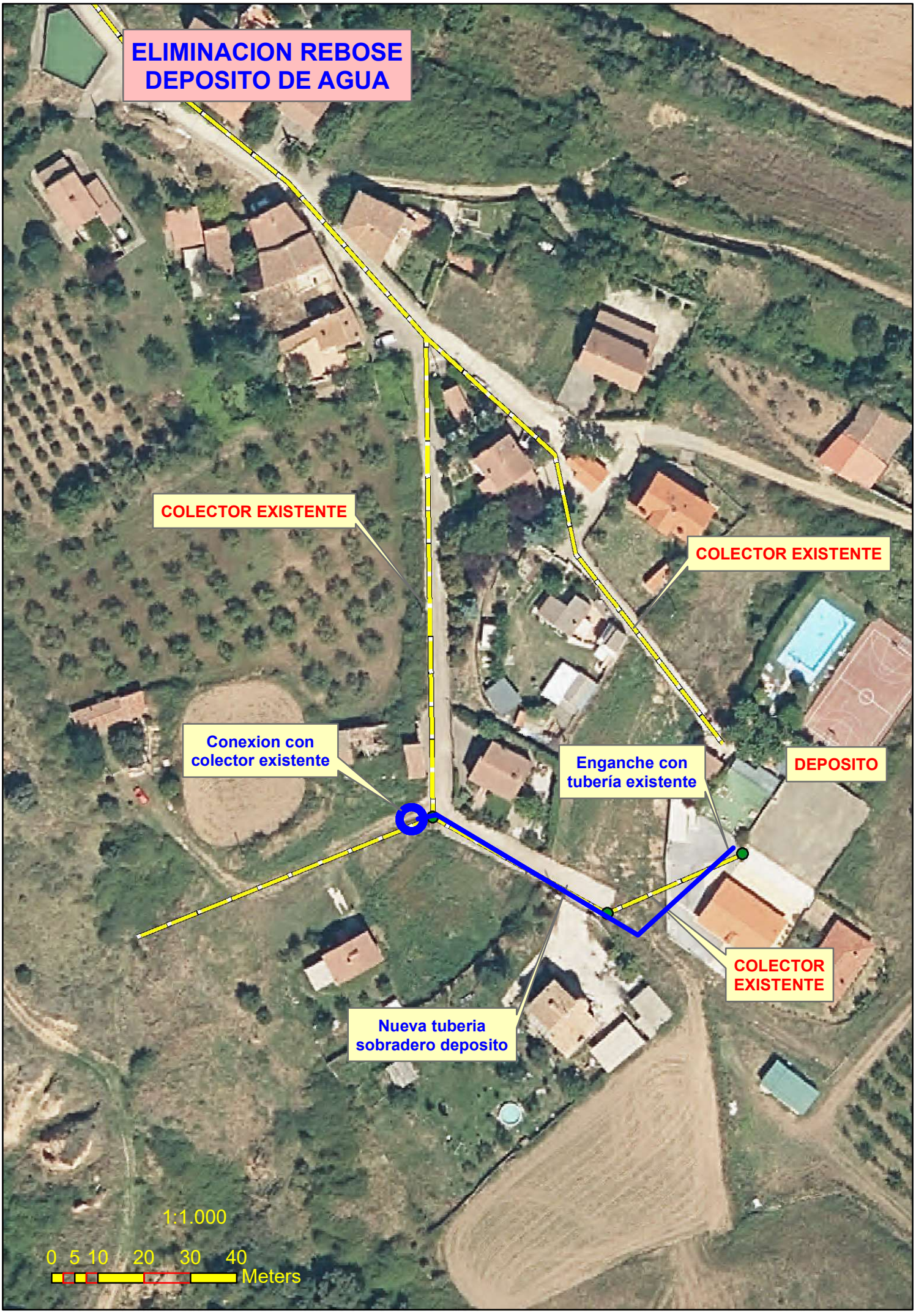
Es necesario eliminar esta aportación y conducirla al Barranco de Santa Lucía a través de una nueva canalización desde los depósitos de agua potable a través de la calle Jubera hasta la canalización existente que vierte al barranco.








ELIMINACION REBOSE DEL ABREVADERO
COLECTOR EXISTENTE
Enganche con tubería existente
ABREVADERO
Nueva tuberia de alivio del abrevadero
Vertido a Barranco de Santa Lucia
1:1.000
0 5 10 20 30 40
Meters


ELIMINACION REBOSE
DEPOSITO DE AGUA
COLECTOR EXISTENTE
COLECTOR EXISTENTE
Conexion con
colector existente
Enganche con
tubería existente
DEPOSITO
COLECTOR
EXISTENTE
Nueva tuberia
sobradero deposito
1:1.000
0 5 10 20 30 40
Meters

ANEJO N.º 6 – ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 4

2 PROPECCIONES Y ENSAYOS 5

3 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA 6

3.1 LITOLOGÍA EN LAS ZONAS DE ACTUACIÓN 7

3.2 CARACTERIZACiÓN GEOTÉCNICA 8

APÉNDICE 1: PLANOS 9

APÉNDICE 2: REGISTRO LITOLÓGICO DE LAS CALICATAS Y RESULTADOS 10

1 ANTECEDENTES

A petición de ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL, S.L. se ha realizado el estudio experimental de la litología existente tanto a lo largo del trazado sobre el cual se ejecutarán los nuevos sistemas de saneamiento de las localidades de La Villa de Ocón y Santa Lucía de Ocón, ambas en el término municipal de Ocón (La Rioja).

Las actuaciones consistirán:



Para el núcleo de La Villa de Ocón, en la construcción de una nueva E.D.A.R. consistente en unas balsas de depuración y dos tramos de nuevas conducciones, una desde el punto final actual de la red de saneamiento hasta la E.D.A.R. y otra desde esta hasta el Barranco de la Villa, las cuales tendrán una longitud aproximada de 250 m y 100 m, respectivamente.



Para el núcleo de Santa Lucia de Ocón, en la construcción de una nueva E.D.A.R. consistente en una planta compacta en las cercanías de la localidad y nuevas conducciones desde dos puntos de la localidad para llevar las aguas residuales hasta la planta de tratamiento, además de su emisario de salida.

Encargado dicho informe a SABARIA ESTUDIOS GEOTECNICOS, S.L.L., los trabajos llevados a cabo han consistido en la ejecución de las prospecciones de campo y ensayos de laboratorio necesarios para el reconocimiento de las características litológicas del terreno en las dos zonas de estudio.

Para la realización del presente estudio el peticionario (E.I.C. S.L.), nos ha proporcionado, de cada una de las zonas, un plano de planta de la actuación, en el cual se indican todos los elementos a llevar a cabo.

2 PROPECCIONES Y ENSAYOS

En primer lugar, se realizó una visita de campo por un técnico superior de SABARIA ESTUDIOS GEOTECNICOS, S.L.L., con el fin de reconocer las zonas en las cuales se construirán las nuevas E.D.A.R. de la Villa de Ocón y de Santa Lucía de Ocón, el trazado de y el trazado de todos los tramos de conducción.

A partir de las observaciones “in situ” y de las circunstancias particulares de la zona, se programó la ejecución de una campaña consistente en la realización de una calicata para la actuación de La Villa de Ocón y otra en la actuación de Santa Lucía de Ocón, si bien a la vista de los resultados se ha optado por la realización de una segunda calicata en la zona de la E.D.A.R. de La Villa de Ocón.

En las calicatas realizadas, se han recogido dos muestras del terreno, con el fin de realizar ensayos de identificación: granulometría, plasticidad (límites de Atterberg) y contenido en sulfatos (SO4); determinando también su clasificación según Casagrande, A.A.S.H.T.O. e índice de grupo en ambas muestras, así como su identificación para empleo en construcción de terraplenes y rellenos de zanja.

En el Apéndice I, figura los planos de situación de las prospecciones de campo realizadas.

En el Apéndice II, figuran los gráficos, registros y los resultados obtenidos en las calicatas, y ensayos de laboratorio, en los cuales se adjunta una fotografía de las calicatas y del material extraído en ellas.

3 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

El Municipio de Ocón está situada en la zona centro este de la comunidad de La Rioja, a una distancia aproximada de 25 Km al sureste del centro de la ciudad de Logroño. Concretamente a las localidades de La Villa y Santa Lucía de Ocón, se accede desde las carreteras LR-472 y LR- 471, que parten desde la LR-259 y esta a su vez desde el P.K. 380 de la N-232.

Geográficamente la localidad de La Villa de Ocón se ubica en el valle de Ocón, mientras que Santa Lucía de Ocón se ubica entre los barrancos de Santa Lucía y Los Toros, ambas sobre una serie de pequeños valles que parten desde la Sierra La Hez, perteneciente al Sistema Ibérico, hacia la zona baja de la depresión del Ebro.

Hidrológicamente se ubica sobre las cuencas de los ríos Jubera-Leza Madre, ambos afluentes por la margen derecha del río Ebro.

El relieve se enmarca en una zona de media montaña, drenada por pequeños barranos, es en esta zona de fondo de valle de los pequeños barrancos, donde se construirán las E.D.A.R. sobre las que se encajan los valles de los ríos.

Todas las actuaciones a realizar se acometerán sobre su llanura aluvial del río.



Figura1: Secuencia de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas rojas.

La zona se encuentra formada por una serie de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas rojas. Las areniscas generalmente contienen bases canalizadas y estratificación cruzada planar y en surco. Dentro de las lutitas se pueden intercalas niveles de areniscas de grano medio de bases plano-paralelas. Este conjunto es de edad Arveniense-Ageniense.

Sobre los fondos de los valles de los barrancos, en estas zonas en poca superficie y espesores no importantes se localizan materiales de fondo de valle, formados por cantos con matriz limo-arcillosa.

3.1 LITOLOGÍA EN LAS ZONAS DE ACTUACIÓN

La Villa de Ocón

La actuación se llevará a cabo en la margen derecha del barranco de la Villa. Junto al curso de agua se estima la presencia en superficie de materiales aluviales formados por cantos con matriz limo-arcillosa en una banda con anchura inferior a 20 m. Bajo los materiales aluviales, a profundidades estimadas de 1 m, en la zona próxima al curso del barranco y bajo un suelo vegetal de 0,3 – 0,4 m de espesor en el resto de la zona de actuación se localizan los niveles descritos de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas.



Figura2: Material extraído en calicata realizada en la zona de la EDAR de la Villa de Ocón

Santa Lucía de Ocón

Las nuevas conducciones se llevarán a cabo en la margen derecha del barranco de Santa Lucía, así como colectores sobre el casco urbano de la localidad. La E.D.A.R. se ubicarájunto al mencionado curso de agua.

En la zona próxima al curso de agua se localizan en superficie materiales aluvialesformados por cantos con matriz limo-arcillosa con una potencia muy escasa (< 0,5 m).



Figura 3: Material extraído en calicata realizada en la zona de EDAR de Santa Lucía de Ocón

Bajo los materiales aluviales, y un suelo vegetal y materiales de firme del camino se localizan los niveles descritos de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas, las cuales en la zona baja de la parcela a ocupar por la E.D.A.R están descomprimidas.No se estima presencia de nivel freático salvo en zonas inmediatamente próximas a los cursos de agua.

Se han tomado muestras sobre el conjunto de materiales terciarios, clasificándose ambas como del grupo CL (arcillas y arcillas limosas), según la clasificación de Casagrande y del grupo A-6, con índice de grupo 12 y 14 según la clasificación A.A.S.H.T.O. y como suelos TOLERABLES, de acuerdo a PG-3, para la construcción de terraplenes y rellenos de zanja.

3.2 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

Para ambas actuaciones, se estima, en base a ensayos realizados sobre este tipo de terrenos en zonas próximas y similares, una capacidad portante del terreno sobre el nivel de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas superior a 1,5 Kp/cm², con carácter general, salvo en la zona próxima a los cursos fluviales donde el nivel superior puede encontrarse descomprimido, estimándose en estos casos una capacidad portante de 1,0 Kp/cm².

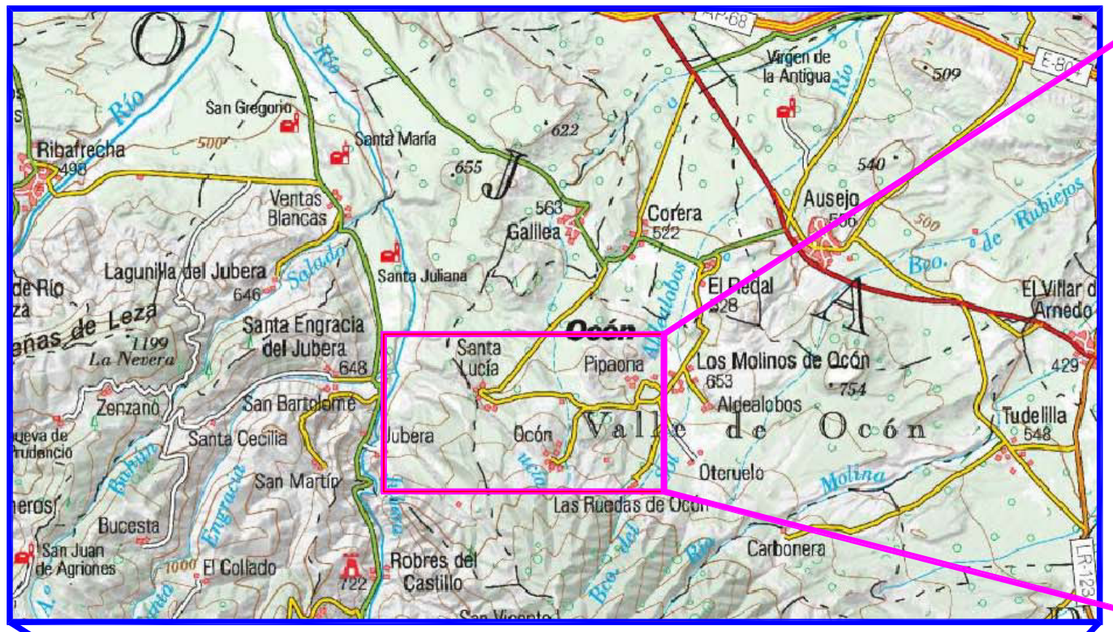
Así mismo para la estimación de deformaciones del suelo en el conjunto de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas, se puede suponer un módulo de deformación del suelo E > 300 Kp/cm².

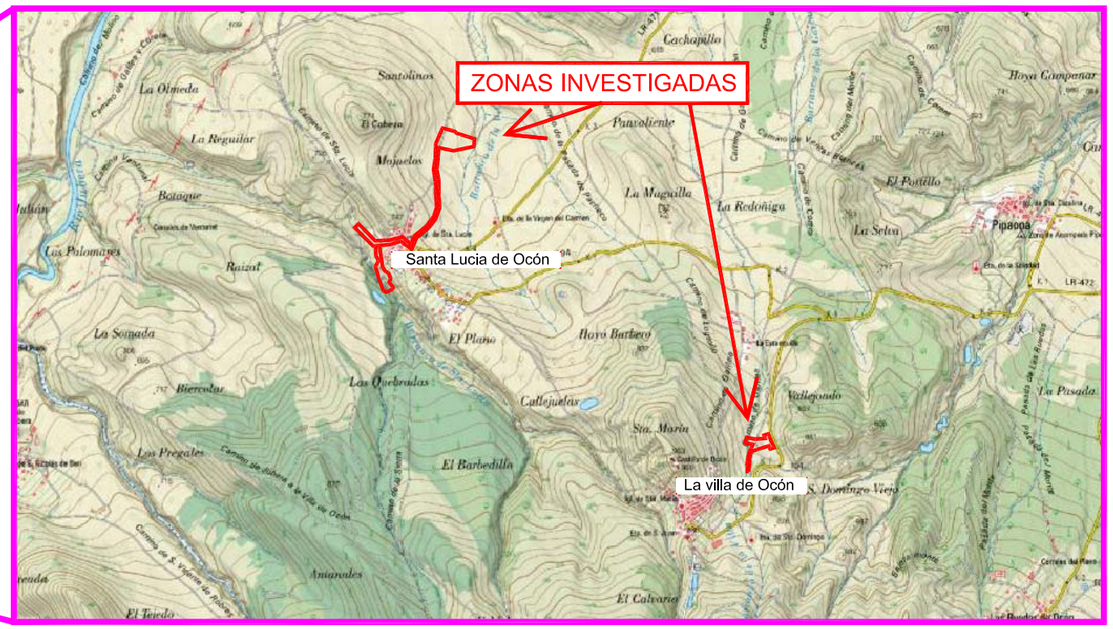
Los niveles de materiales aluviales presentan compacidades y módulos de deformación inferiores, por lo cual se recomienda no apoyar los elementos sobre ellos, dado que además su potencia es escasa.

Se considera un talud estable con pendientes 1H/2V realizado sobre el nivel de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas.

APÉNDICE 1: PLANOS

0 Km 4 Km 8 Km




ZONAS INVESTIGADAS
Santa Lucia de Ocón
La villa de Ocón
Cachapillo
Santolinos
La Olmeda
La Reguilar
El Cubero
Mojuelos
Pavoliente
Botaque
La Maguilla
La Redoñiga
El Portillo
La Selva
Pipaona
Los Palomares
Raizal
La Somada
El Plano
Hoyo Barbero
Las Quebradas
Biercolar
Callejuelas
Vallejuelo
Sta. María
La Pasada
Los Pregales
El Barbedillo
S. Domingo Viejo
Aviarades
El Calvario
El Tejedo
Hoya Campanar
Camino de Valdelobos
Camino de Ocón
Camino de Santa Lucía
Camino de Valdelobos a Pipaona
Camino de S. Virgen de Ribas
Camino de la Fuente de Pipaona
Camino de Ocón a la Villa de Ocón
Camino de Valdelobos a la Villa de Ocón
Camino de Valdelobos a Ocón
Camino de Ocón a Pipaona
Camino de Ocón a Santa Lucía
Camino de Ocón a Valdelobos
Camino de Ocón a la Villa de Ocón
Camino de Valdelobos a Pipaona
Camino de Valdelobos a Ocón
Camino de Ocón a Pipaona
Camino de Ocón a Santa Lucía
Camino de Ocón a Valdelobos
Camino de Ocón a la Villa de Ocón
Camino de Valdelobos a la Villa de Ocón

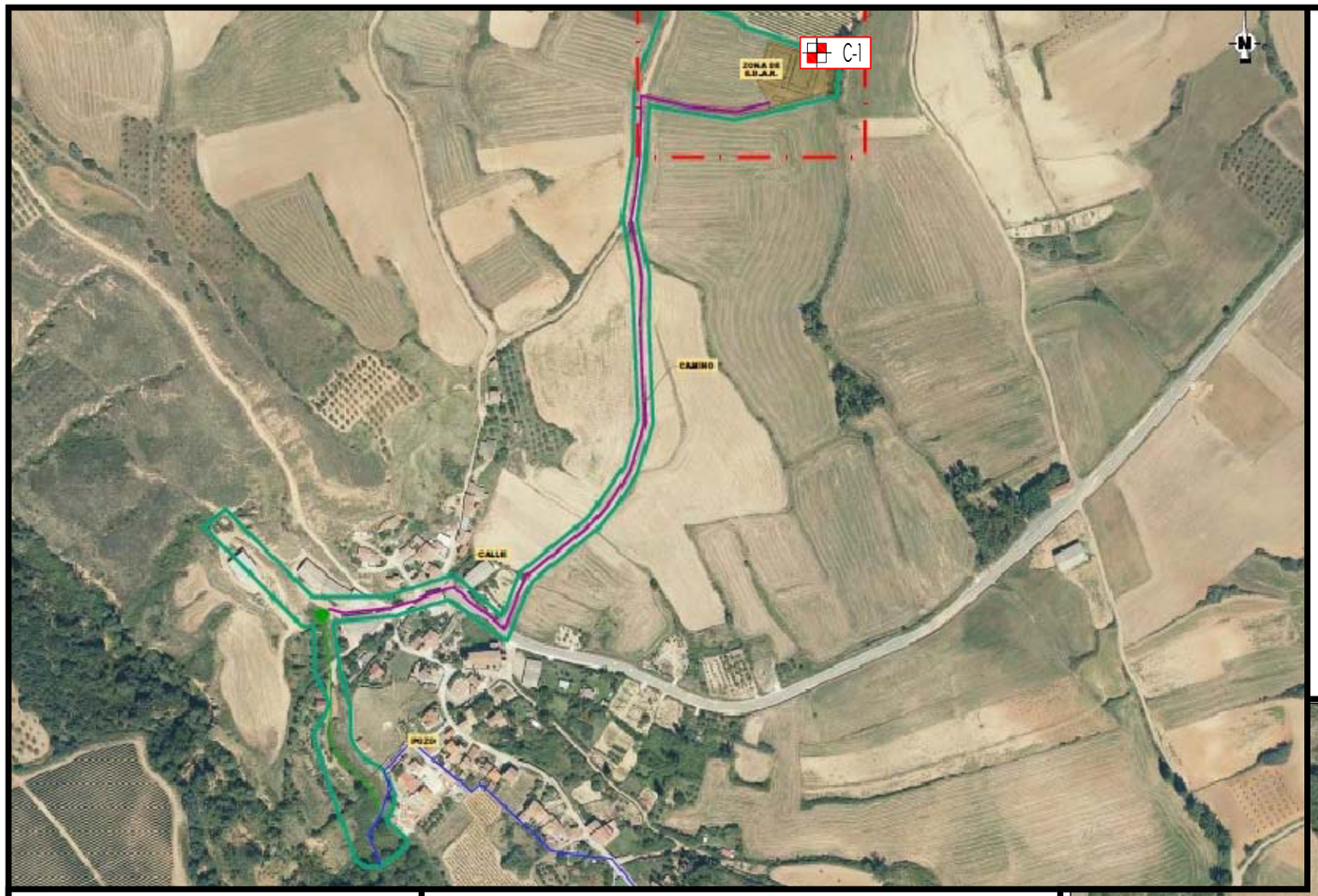
SABARIA
GEOTECNIA Y ESTUDIOS

OBRA / PROYECTO

PLANO Nº 2

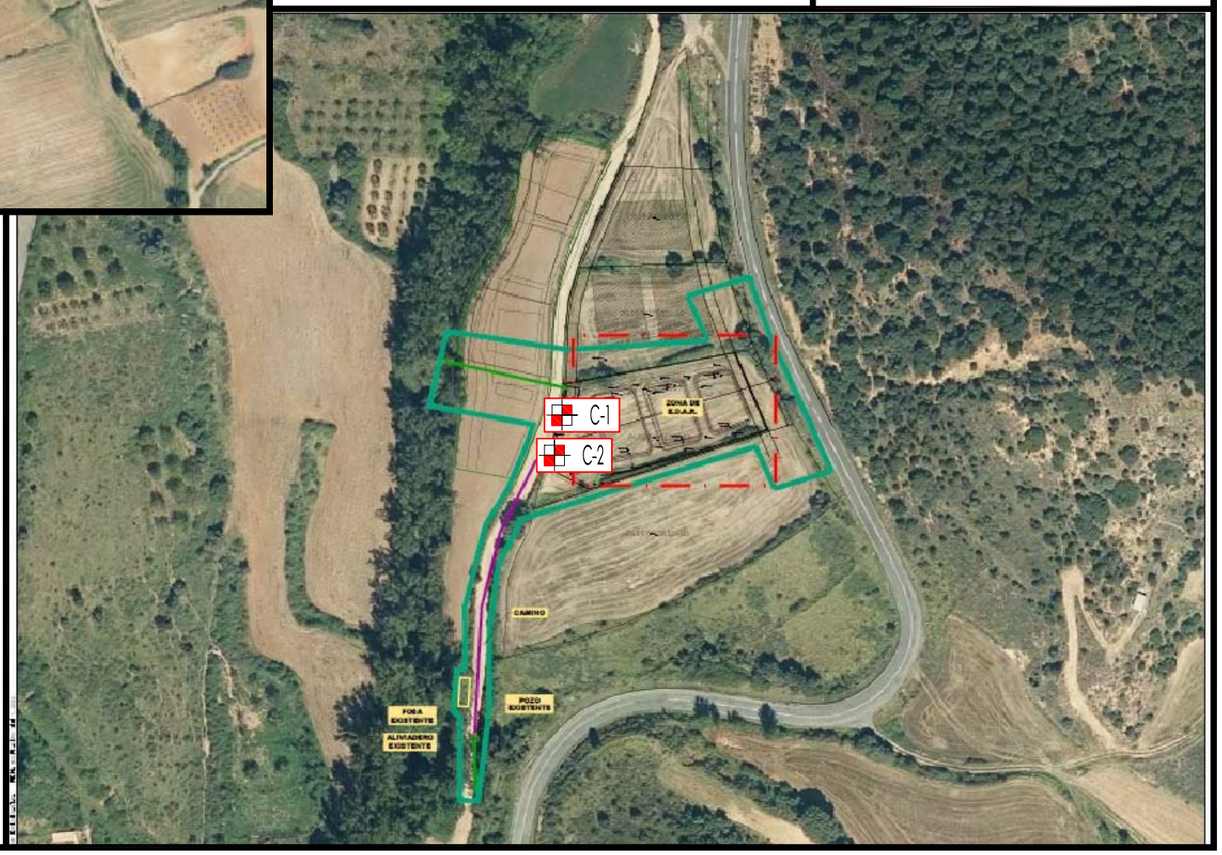
PLANO

SITUACION
DE PROSPECCIONES GEOTECNICAS



SANTA LUCIA DE OCON
ESCALA = 1 / 2500

LA VILLA DE OCON
ESCALA = 1/5000



Santa Lucia de Ocón

La villa de Ocón

LEYENDA

CUATERNARIO
- HOLOCENO
- PLEISTOCENO

TERCIARIO
- NEOGENO
  - MIOCENO
    - SUPERIOR: TUROLIENSE, VALLESIENSE
    - MEDIO: ASTARACIENSE, ORLEANIENSE
    - INFERIOR: AGENIENSE
  - PALEOGENO
    - OLIGOCENO: ARVERNIENSE, SUEVIENSE, HEADONIENSE

CRETACICO
- INFERIOR: ALBIENSE, APTIENSE, BARREMIENSE, HAUTERIVIENSE, VALANGINIENSE, BERRIASIENSE
- F.U.
- F. WEALD
- F. PURBECK

JURASICO
- MALM: PORTLANDIENSE, KIMMERIDGIENSE, OXFORDIENSE
- DOGGER: CALLOVIENSE, BATHONIENSE, BAJOCIENSE, AALENIENSE
- LIASICO: TOARCIENSE, PLIENSBACHIENSE, SINEMURIENSE, HETTANGIENSE

TRIASICO
- RETHIENSE
- F. KEUPER

43 Aluviales
42 Conos de deyección
41 Cantos con matriz limo-arcillosa. Coluviales
40 Cantos y bloques en matriz arcillosa. Coluviales
37 Cantos sueltos. Mangas de piedras
39, 36, 35, 33 Cantos con matriz limo-arcillosa. Glacis y abanicos aluviales
38, 34, 31 Gravas. Terrazas
30 Pudingas sueltas en matriz limo-arcillosa
29 Conglomerados
28 Areniscas de grano fino,limolitas y arcillas rojas
27 Conglomerados poligénicos
26 Conglomerados masivos. Niveles de areniscas rojas.
25 Conglomerados, areniscas y arcillas rojas.
24 Areniscas y arcillas con lechos carbonosos
23 Areniscas rojas y limolitas
22 Limolitas, arcillas rojas y areniscas
21 Margas y calizas. Tramos detríticos intercalados
20 Areniscas, limolitas, margas y calizas
19 Areniscas grises y amarillentas
18 Calizas y margas
17 Areniscas y margas
16 Calizas arenosas, areniscas, limolitas y arcillas rojas y verdes
15 Arcillas rojas, limolitas y areniscas
14 Areniscas cuarcíticas
13 Mangas, calizas y arcillas. Limolitas y areniscas ocasionales
12 Calizas oncolíticas y margas
11 Limolitas y arcillas rojas y verdes. Niveles de areniscas
10 Calizas detríticas con niveles edáficos
9 Conglomerados, areniscas, limolitas y arcillas rojas. Niveles edáficos
8 Areniscas
7 Calizas arrecifales
6 Alternancia de calizas y margas oscuras
5 Calizas tableadas oolíticas
4 Alternancia de margas y calizas arcillosas
3 Calizas dolomíticas y calizas en bancos
2 Carniolas, dolomías y calizas dolomíticas
1 Arcillas versicolores y yesos

SABARIA
GEOTECNIA Y ESTUDIOS

PLANO
SANEAMIENTO Y E.D.A.R.
LA VILLA DE OCON Y SANTA LUCIA DE OCON
(LA RIOJA)

ESCALA 1/50000 PLANO Nº 3

PLANO
SITUACION GENERAL

APÉNDICE 2: REGISTRO LITOLÓGICO DE LAS CALICATAS Y RESULTADOS

CALICATA C-1

ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL, S.L.

SANEAMIENTO

LA VILLA DE OCON

T.M. DE OCON (LA RIOJA)

COTA	N.F.	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION
0,3 m			**SUELO VEGETAL, arcillo-limoso, de color marrón.**
0,7 m		MUESTRA C-1	**ARCILLAS LIMOSAS, de color ocre.**
			ARENICAS Y LUTITAS, no excabables.

CALICATA REALIZADA Y MATERIAL EXTRAÍDO



Paredes de la zanja estables



Valladolid a 7 de abril de 2022

Fdo: Raúl Herrero Peón
Ingeniero Tecnico de Obras Públicas

CALICATA C-2

ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL, S.L.

SANEAMIENTO

LA VILLA DE OCON

T.M. DE OCON (LA RIOJA)

COTA	N.F.	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION
0,3 m			SUELO VEGETAL, arcillo-limoso, de color marrón.
1,7 m			ARCILLAS LIMOSAS, de color ocre.
			ARENICAS Y LUTITAS, no excabables.

CALICATA REALIZADA Y MATERIAL EXTRAÍDO





Paredes de la zanja estables

Valladolid a 7 de abril de 2022

Fdo: Raúl Herrero Peón
Ingeniero Tecnico de Obras Públicas

CALICATA C-1

ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL, S.L.

SANEAMIENTO

SANTA LUCIA DE OCON

T.M. DE OCON (LA RIOJA)

COTA	N.F.	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION
0,4 m			**SUELO VEGETAL, arcillo-limoso, con bolos cuarcticicos, de color marrón.**
1,9 m		MUESTRA C-1	**ARCILLAS, poco compactas, de color marrón**
			ARCILLAS LIMOSAS, de color ocre.

CALICATA REALIZADA Y MATERIAL EXTRAÍDO





Valladolid a 7 de abril de 2022

Paredes de la zanja estables

Fdo: Raúl Herrero Peón
Ingeniero Tecnico de Obras Públicas

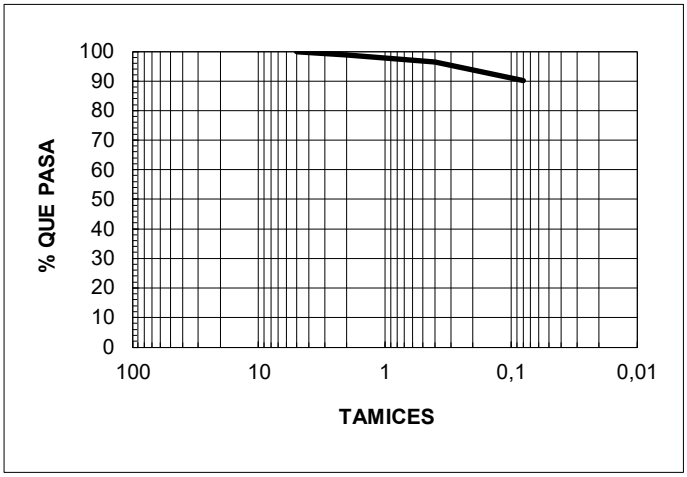
SABARIA
ESTUDIOS Y GEOTECNIA

C/. TURQUESA, Parc. R-8
(Polígono de San Cristobal)
Teléfono: 983 30 22 77
47012 VALLADOLID

ESTUDIOS Y GEOTECNIA

INFORME DE ENSAYOS EN MUESTRAS DE CALICATAS

Nº REFERENCIA.....: 072-22 Facilitada por peticionario ☐
SOLICITANTE .....: ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL
OBRA O ESTUDIO .....: SANEAMIENTO EN LA VILLA DE OCON. LA RIOJA
LOCALIZACIÓN .....: E.D.A.R.
MUESTRA .....: CALICATA 1 **Fecha de informe:**
FECHA DE TOMA .....: 07/04/2022 **21/04/2022**

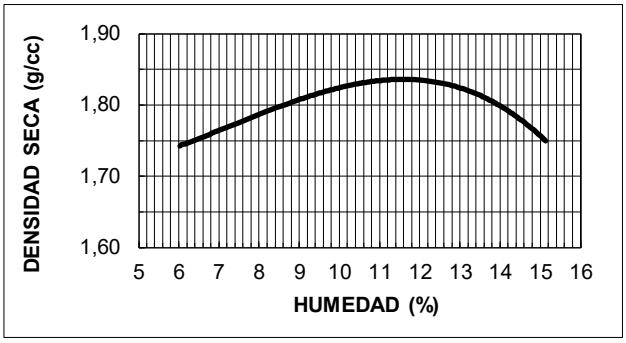


LIMITES DE ATTERBERG; UNE 103.103; 103.104	
Límite líquido; UNE 103.103	**38,7**
Límite plástico; UNE 103.104	**14,6**
Indice de plasticidad	**24,1**

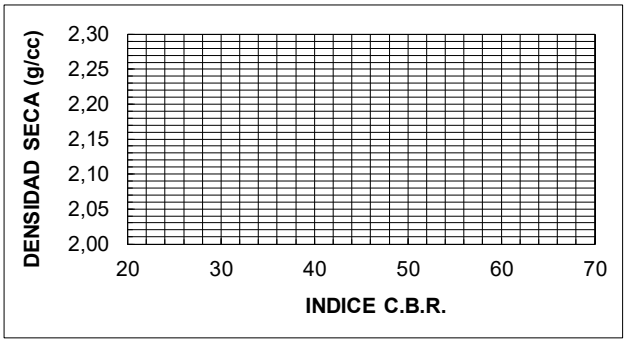
MAT. ORG. REF. TOTAL DE MUESTRA. UNE 103204	**0,44**
SALES SOLUBLES (%); NLT-114	**0,19**
SULFATOS SOLUBLES (%); UNE 103.201	**0,01**
CONTENIDO EN YESO: NLT-115	**0,00**
ACIDEZ BAUMANN GULLY. UNE 83,962	
HINCHAMIENTO LIBRE (%). UNE 106.301	**0,10**
COLAPSO PARA 2 kg/cm2 (%); NLT-254	**0,05**
HUMEDAD DE UN SUELO (%). UNE 103.300	
DENSIDAD SUELO (g/cm2). UNE 103,301	

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO UNE 103.101													
Tamiz (mm.)	125	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,08
Cernido (%)										**100,0**	**98,7**	**96,5**	**90,3**

PROCTOR NORMAL; UNE 103.500	
Densidad. Seca Máx. (g/cc)	**1,84**
Humedad Óptima (%)	**11,58**



C.B.R. DE LABORATORIO; UNE 103.502			
Energía Compactación (%)			
Indice C.B.R.			
Compactación (%)			
Densidad (g/cc)			
Humedad (%)			
Hinchamiento (%)			
Absorción (%)			
Indice C.B.R. al 100%			
Hinchamiento al 100%			



CLASIFICACION DEL MATERIAL	
CASAGRANDE	**CL**
A.A.S.H.T.O.	A-6
INDICE DE GRUPO	14
PG-3	**TOLERABLE**
ADIF	

OBSERVACIONES	EL JEFE DE AREA	Vº Bº EL DIRECTOR TECNICO
SABARIA	Fdo.: José Luis Pérez San-Millán	Fdo.: Raúl Herrero Peón

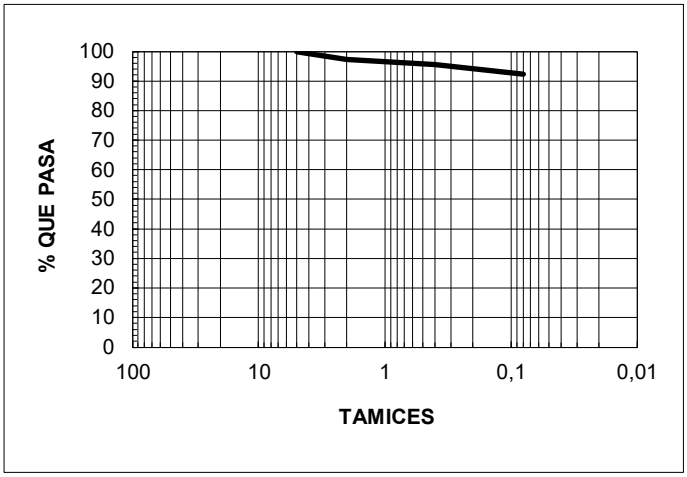
SABARIA
ESTUDIOS Y GEOTECNIA

C/. TURQUESA, Parc. R-8
(Polígono de San Cristobal)
Teléfono: 983 30 22 77
47012 VALLADOLID

ESTUDIOS Y GEOTECNIA

INFORME DE ENSAYOS EN MUESTRAS DE CALICATAS

Nº REFERENCIA.....: 072-22 Facilitada por peticionario ☐
SOLICITANTE .....: ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL
OBRA O ESTUDIO .....: SANEAMIENTO EN SANTA LUCIA DE OCON. LA RIOJA
LOCALIZACIÓN .....: E.D.A.R.
MUESTRA .....: CALICATA 1
FECHA DE TOMA .....: 07/04/2022 **Fecha de informe: 21/04/2022**

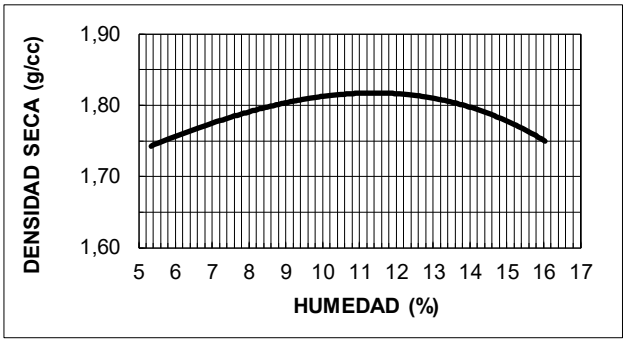


LIMITES DE ATTERBERG; UNE 103.103; 103.104	
Límite líquido; UNE 103.103	**35,9**
Límite plástico; UNE 103.104	**16,2**
Indice de plasticidad	**19,7**

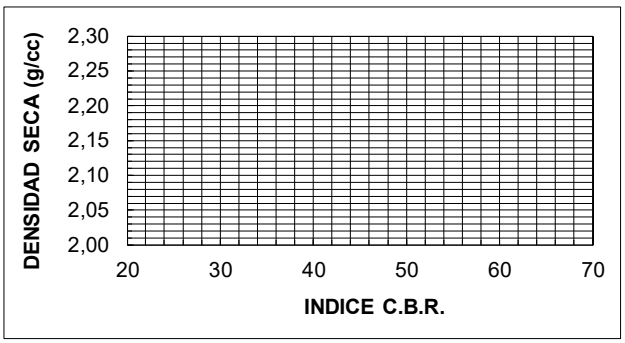
MAT. ORG. REF. TOTAL DE MUESTRA. UNE 103204	**0,85**
SALES SOLUBLES (%); NLT-114	**0,21**
SULFATOS SOLUBLES (%); UNE 103.201	**0,01**
CONTENIDO EN YESO: NLT-115	**0,00**
ACIDEZ BAUMANN GULLY. UNE 83,962	
HINCHAMIENTO LIBRE (%). UNE 106.301	**0,15**
COLAPSO PARA 2 kg/cm2 (%); NLT-254	**0,09**
HUMEDAD DE UN SUELO (%). UNE 103.300	
DENSIDAD SUELO (g/cm2). UNE 103,301	

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO UNE 103.101													
Tamiz (mm.)	125	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,08
Cernido (%)										**100,0**	**97,2**	**95,6**	**92,5**

PROCTOR MODIFICADO; UNE 103.501	
Densidad. Seca Máx. (g/cc)	**1,82**
Humedad Óptima (%)	**11,39**



C.B.R. DE LABORATORIO; UNE 103.502			
Energía Compactación (%)			
Indice C.B.R.			
Compactación (%)			
Densidad (g/cc)			
Humedad (%)			
Hinchamiento (%)			
Absorción (%)			
Indice C.B.R. al 100%			
Hinchamiento al 100%			



CLASIFICACION DEL MATERIAL	
CASAGRANDE	**CL**
A.A.S.H.T.O.	A-6
INDICE DE GRUPO	12
PG-3	**TOLERABLE**
ADIF	

OBSERVACIONES	EL JEFE DE AREA	Vº Bº EL DIRECTOR TECNICO
SABARIA	Fdo.: José Luis Pere[illegible] San-Millán	Fdo.: Raúl Herrero Peón

ANEJO N.º 7 – ARQUEOLOGÍA Y PATRIMONIO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 4

2 SANTA LUCÍA 4

1 INTRODUCCIÓN

Para la valoración de la afección sobre el Patrimonio Histórico – Artístico se ha consultado la información incluida en la cartografía temática de IDERIOJA, en la cual se pueden encontrar los siguientes elementos:

- Bienes de Interés Cultural.
- Yacimientos Paleontológicos.

2 SANTA LUCÍA

En la población de Santa Lucía no se ha detectado ningún Bien de Interés Cultural, ni ningún Yacimiento Paleontológico reseñable en el que pueda tener afección la obra que trata este documento.

ANEJO N.º 8 – CÁLCULO ESTRUCTURAL

ÍNDICE

1 BASES DE CÁLCULO 5
1.1 NORMATIVA 5
1.2 REQUISITOS 5
1.3 DURABILIDAD 7
1.3.1 Vida útil 7
1.3.2 Tipos de ambiente. Clases de exposición 7
1.3.3 Recubrimientos 9
1.3.4 Aberturas de fisura 9
2 MATERIALES 10
2.1 HORMIGÓN 10
2.2 ACERO PASIVO 11
2.3 ACERO ESTRUCTURAL 12
3 ACCIONES CONSIDERADAS 14
3.1 ACCIONES PERMANENTES (G) 14
3.2 ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*) 14
3.2.1 Empuje de las tierras 14
3.2.2 Retracción 14
3.3 ACCIONES VARIABLES (Q) 14
3.3.1 Sobrecargas de uso 14
3.3.2 Viento 15
3.3.3 Nieve 17
3.4 ACCIONES ACCIDENTALES (A) 18
4 COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD 19
4.1 CAPACIDAD PORTANTE 19
4.1.1 Verificaciones 19
4.1.2 Combinación de acciones 19
4.1.3 Valor de cálculo de la resistencia 21
4.2 APTITUD AL SERVICIO 22

4.2.1 Verificaciones 22
4.2.2 Combinación de acciones 22
4.2.3 Flechas 23
4.2.4 Desplazamientos horizontales 24
4.2.5 Vibraciones 25
5 INFORMACIÓN GEOTÉCNICA 26
5.1 LITOLOGÍA EN LAS ZONAS DE ACTUACIÓN 26
5.2 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA 27
6 EDAR COMPACTA 29
6.1 DESCRIPCIÓN 29
6.2 MODELO DE CÁLCULO 31
6.2.1 Listados de entrada de datos 34
6.2.1 Comprobación de pilares 42
6.2.2 Comprobación de vigas 46
6.2.3 Comprobación de los muros 54
6.2.4 Comprobación de la losa de cubierta 59
6.2.5 Comprobación de la losa de cubierta 60
6.2.6 Comprobación de la solera 62
6.2.7 Comprobación de tensiones en el terreno 64

1 BASES DE CÁLCULO

1.1 NORMATIVA

El diseño de las estructuras se realizará de acuerdo con la siguiente normativa y bibliografía técnica:

- CTE. “Código Técnico de la Edificación”, aprobado en Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
    - Código Técnico de la Edificación, DB-SE. Documento Básico Seguridad Estructural.
    - Código Técnico de la Edificación, DB SE-AE, Acciones en la edificación.
    - Código Técnico de la Edificación, DB SE-C, Cimientos
- Código Estructural, aprobado en Real Decreto 470/2021, de 29 de Junio.
- NCSE-02. “Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación”, aprobada en Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre.
- BS 8007. British Standard CodeofPracticeforDesignof Concrete StructuresforRetainingAqueousLiquids, BSI (1997)
- EUROCODIGO 2. Proyecto de estructuras de Hormigón. Parte 4: Depósitos y estructuras de contención.
- CIRIA C660. Control ofcontractioninduced cracking in concrete
- Designofliquidretaining concrete structures, R.D. Anchor

1.2 REQUISITOS

Las estructuras proyectadas deben ser idóneas para su uso, durante la totalidad del período de vida útil para la que se construye. Para ello, deberán satisfacer las exigencias siguientes:

1.2.1.1 Exigencia de resistencia y estabilidad

La resistencia y la estabilidad de la estructura serán las adecuadas para que no se generen riesgos inadmisibles como consecuencia de las acciones e influencias previsibles, tanto durante su fase de ejecución como durante su uso, manteniéndose durante su vida útil prevista. Además, cualquier evento extraordinario no deberá producir consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original.

El nivel de fiabilidad que debe asegurarse en las estructuras de hormigón vendrá definido por su índice de fiabilidad, b50, para un período de referencia de 50 años, que, en el caso general, no deberá ser inferior a 3,8.

Los procedimientos incluidos en este proyecto mediante la comprobación de los Estados Límite Últimos, junto con las medidas a adoptar durante la ejecución y control, permiten satisfacer esta exigencia.

1.2.1.2 EXIGENCIA DE APTITUD AL SERVICIO

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto para la estructura, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable, en su caso, la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible para la confortabilidad de los usuarios y, además, no se produzcan degradaciones o fisuras inaceptables.

Se entenderá que la estructura tiene deformaciones o vibraciones admisibles cuando cumpla las limitaciones establecidas por las reglamentaciones específicas que sean de aplicación. En el caso de las estructuras de edificación, se utilizarán las limitaciones indicadas en el apartado 4.3.3 del Documento Básico «Seguridad Estructural» del Código Técnico de la Edificación.

Los procedimientos incluidos en este proyecto mediante la comprobación de los Estados Límite de Servicio, junto con el resto de los criterios relativos a ejecución y control, permiten satisfacer esta exigencia.

El nivel de fiabilidad que debe asegurarse en las estructuras de hormigón para su aptitud al servicio vendrá definido por su índice de fiabilidad, b50, para un período de 50 años, que en el caso general no deberá ser inferior a 1,5.

1.2.1.3 EXIGENCIAS RELATIVAS AL REQUISITO DE HIGIENE, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

En otros apartados de este proyecto se desarrollan las medidas adoptadas tanto medioambientales como a nivel de Seguridad y Salud, con el fin de establecer una práctica de prevención de riesgos laborales, evitando de esta manera que se produzcan accidentes laborales y enfermedades profesionales, y se minimice la generación de impactos

ambientales provocados por la misma, fomentando la reutilización de los materiales y evitando, en lo posible, la generación de residuos

1.3 DURABILIDAD

La estrategia adoptada para conseguir estructuras durables ha sido considerar todos los posibles factores de degradación y actuar consecuentemente en la fase de Proyecto.

Para satisfacer los requisitos establecidos en el Artículo 5° será necesario seguir una estrategia que considere todos los posibles mecanismos de degradación, adoptando medidas específicas en función de la agresividad a la que se encuentre sometido cada elemento.

La estrategia de durabilidad incluirá, al menos, los siguientes aspectos:

- Selección de formas estructurales adecuadas.
- Consecución de una calidad adecuada del hormigón y, en especial de su capa exterior: selección correcta de materias primas, dosificación adecuada, resistencia acorde con el ambiente.
- Adopción de un espesor de recubrimiento adecuado para la protección de las armaduras.
- Control del valor máximo de abertura de fisura.
- Disposición de protecciones superficiales en el caso de ambientes muy agresivos.
- Adopción de medidas de protección de las armaduras frente a la corrosión, conforme a lo indicado en 37.4.

1.3.1 Vida útil

Se adopta una vida útil nominal de:

- Para las estructuras de hormigón: 50 años.
- Para las estructuras metálicas: 50 años.

1.3.2 Tipos de ambiente. Clases de exposición

El tipo de ambiente al que está sometido un elemento estructural viene definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto, y que puede llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a los de las cargas y solicitaciones consideradas en el análisis estructural.

El tipo de ambiente viene definido por una de las clases generales de exposición, de acuerdo con 27.1 (CE).

A continuación, se estudian los grupos de los elementos estructurales de acuerdo con los siguientes criterios:

- que presenten características similares de exposición ambiental.
- que sean congruentes con los aspectos propios de las fases de ejecución.

1.3.2.1 Elementos en contacto con agua

La clase de exposición relativa al hormigón estructural es:

- Corrosión inducida por cloruros de origen no marino: XD2
  - Entorno: Húmedo, raramente seco.
  - Ejemplo informativo: Piscinas, y elementos de hormigón armado o pretensado expuestos a aguas industriales que contienen cloruros.
- Corrosión inducida por ataque químico: XA2
  - Entorno: Ambiente de una moderada agresividad química conforme a la tabla 27.1.b
  - Ejemplo informativo: Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.).

Clase	XD2			XA2			XD2 + XA2		
Tipo de hormigón	Masa	Armado	Pretensado	Masa	Armado	Pretensado	Masa	Armado	Pretensado
Máxima relación a/c	-	0.50	0.45	0.50	0.50	0.45	0.50	0.50	0.45
Mínimo contenido de cemento	-	325	325	300	350	350	300	350	350
Resistencia característica (Mpa)	-	30	35	30	30	35	30	30	35

1.3.2.2 Elementos aéreos sin contacto con agua

La clase de exposición relativa al hormigón estructural es:

- Corrosión inducida por carbonatación: XC3
  - Entorno: Humedad moderada.

- Ejemplo informativo: Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad media o alta. (HR>65%).

Clase	XC3		
Tipo de hormigón	Masa	Armado	Pretensado
Máxima relación a/c	-	0.55	0.55
Mínimo contenido de cemento	-	300	300
Resistencia característica (Mpa)	-	30	30

1.3.3 Recubrimientos

Como recubrimiento nominal de las armaduras se adoptará un recubrimiento nominal de (40+10) = 50 mm en el depósito de agua y de (25+10) = 35 mm en los elementos aéreos.

1.3.4 Aberturas de fisura

En los muros de los elementos en contacto con agua se adopta una abertura de 0.10 mm en la cara en contacto con el agua. En el resto de los elementos estructurales se limita la abertura de fisura a 0.20 mm, tanto en el interior como en el exterior.

2 MATERIALES

2.1 HORMIGÓN

De acuerdo con lo recogido anteriormente, se han considerado los siguientes hormigones, cuya resistencia a compresión simple se mide en MPa:

Con las siguientes designaciones:

- Nivelación, limpieza: HL-150/P/20.
- Hormigón en masa en toda la obra: HM-20/B/20
- Hormigón armado In situ: contacto con agua: HA-30/F/20/XD2+XA2
- Hormigón armado In situ: sin contacto con agua: HA-30/F/20/XC3
- Elementos prefabricados HA-45/F/12/XC3

El módulo de deformación longitudinal secante E_{cm} a 28 días se ha estimado, de acuerdo con el artículo 39.6 de CE, mediante la siguiente expresión:

E_(cm,28) = 22 ((fck+8)/10)^0.30, con fck y Ecm,28 en N/mm².

Como diagrama tensión-deformación de cálculo para el hormigón se ha adoptado el diagrama de distribución rectangular (A19.3.3):

- Coeficiente λ: $\lambda = 0{,}80$
- Coeficiente η: $\eta = 1{,}00$

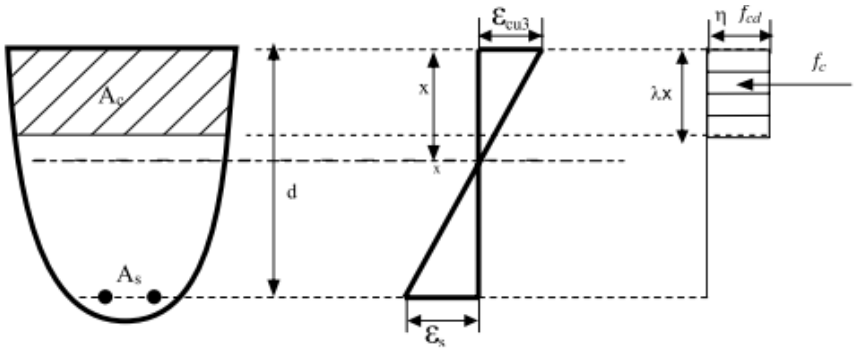


Figura 1. Diagrama rectangular de tensiones

Los coeficientes de minoración de resistencia del hormigón aplicados son los siguientes:

- Situación persistente o transitoria: $\gamma_c = 1{,}50$

- Situación accidental: $\gamma_c = 1,30$

2.2 ACERO PASIVO

Se ha optado por la utilización de acero B 500 S, según UNE 36068:2011, para la totalidad de los elementos estructurales contemplados en proyecto.

Las principales características del acero B 500 S son las siguientes:

Características		**Barras corrugadas**			
Tipo de acero		B400S	**B500S**	B400SD	B500SD
Norma de producto		UNE 36068	**UNE 36068**	UNE 36065	UNE 36065
Límite elástico R_e (MPa)		400	**500**	400	500
Resistencia a la tracción R_m (MPa)		440	**550**	440	550
Relación R_m / R_e		1,05	**1,05**	≥1,20 ≤1,35	≥1,15 ≤1,35
Relación $R_{e\ real} / R_{e\ nominal}$		-	**-**	≤1,20	≤1,20
Alargamiento de rotura A_5 (%)		14	**12**	20	16
Alargamiento total bajo carga máxima A_{gt} (%)	Recto	5,0	**5,0**	7,5	7,5
	Rollo*	7,5	**7,5**	10,0	10,0

Figura 2. Características mínimas garantizadas de las barras corrugadas

- Módulo de elasticidad: Es = 200 000 N/mm²

En el acero tipo B 500 S, las corrugas de uno de los sectores tienen la misma inclinación y están uniformemente separadas. Las del otro sector están agrupadas en dos series de la misma separación, pero distinta inclinación.

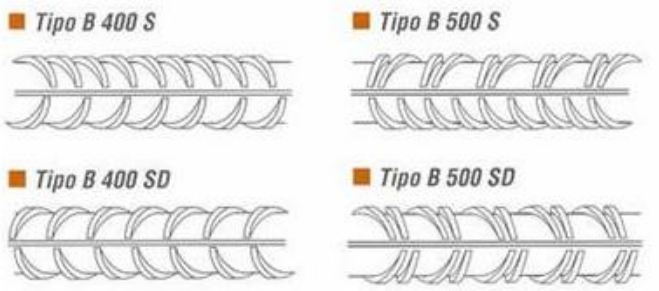


Figura 3. Acero tipo B 500 S

Los coeficientes de minoración de resistencia del acero aplicados son los siguientes:

- Situación persistente o transitoria: $\gamma_s = 1,15$
- Situación accidental: $\gamma_s = 1,00$

2.3 ACERO ESTRUCTURAL

Se ha optado por la utilización de un acero tipo S 275-JR, con las siguientes características:

- módulo de Elasticidad: E 210.000 N/mm2
- módulo de Rigidez: G 81.000 N/mm2
- coeficiente de Poisson: v 0,3
- coeficiente de dilatación térmica: α = 1,2·10-5 (ºC)-1
- densidad: ρ 7.850 kg/m3

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy ºC
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm²)			Tensión de rotura f_u (N/mm²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 (1)
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

Figura 4. Características mecánicas de los aceros. (CTE-DB-SE-A)

Para los coeficientes parciales para la resistencia se adoptarán, normalmente, los siguientes valores:

- γ_{M0} = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material
- γ_{M1} = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad
- γ_{M2} = 1,25 coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión
- γ_{M3} = 1,1 coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Servicio.
- γ_{M3} = 1,25 coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite Último y agujeros rasgados o con sobremedida.

3 ACCIONES CONSIDERADAS

Con carácter general se consideran los criterios especificados en la Instrucción relativa a acciones en el CTE y en el CE.

3.1 ACCIONES PERMANENTES (G)

Se refiere a los pesos de los elementos que constituyen la obra. Actúan en todo momento, siendo constante en magnitud y posición. Están formadas por el peso propio y las cargas muertas.

Peso propio: La carga se deduce de la geometría teórica de la estructura, considerando para las distintas estructuras las siguientes densidades:

- Hormigón: 25,00 kN/m3
- Acero: 78,50 kN/m3

3.2 ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*)

3.2.1 Empuje de las tierras

Los valores característicos para el cálculo de los empujes sobre los muros son los siguientes, teniendo en cuenta que se trata del empuje correspondiente a relleno de material seleccionado:

- Peso específico aparente $\gamma = 20$ kN/m³
- Ángulo de rozamiento interno $\varphi = 30^{o}$
- Ángulo de rozamiento terreno-muro $\delta = 0^{o}$

3.2.2 Retracción

Los efectos de la retracción del hormigón se compensarán, en caso de ser necesario, mediante el estudio y la ejecución de juntas de dilatación y de retracción.

3.3 ACCIONES VARIABLES (Q)

3.3.1 Sobrecargas de uso

Para la asignación de las cargas repartidas en los forjados se debe tomar como base la tabla 3.1 Valores Característicos de las Sobrecargas de Uso del Documento Básico SE-AE Acciones de la Edificación del CTE.

Estos valores son mínimos a cumplir, pudiendo establecerse otros superiores en función del uso específico.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m^2]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 (1)
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2)			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación (3)	G1 (7)	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1 (4) (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)	0,4 (4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

Figura 5. Valores característicos de las sobrecargas de uso. (CTE-DB-SE-AE)

Los valores adoptados en este proyecto son:

- Cubierta (F): 1,00 kN/m2.
- Solera y losas: 4,00 kN/m2.

3.3.2 Viento

El valor básico de la velocidad del viento, 27 m/s, se ha obtenido, en función de la ubicación de la obra, de acuerdo con el mapa de la figura (CTE SE-AE), considerando zona B.



Figura 6. Valor básico de la velocidad del viento vb (CTE-DB-AE)

Como coeficiente de exposición se ha considerado un grado de aspereza del entorno tipo III, Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas.



Figura 7. Vista aérea de la parcela (Google Earth)

3.3.3 Nieve

El valor de carga de nieve en un terreno horizontal se ha obtenido, en función de la ubicación de la obra, de acuerdo con el mapa de la figura (CTE SE-AE), considerando zona 2, y de la altitud del emplazamiento (700 m.s.n.m.). El valor obtenido es de 1,00 kN/m2.



Figura 8. Zonas climáticas de invierno (CTE-DB-AE)

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m^2)

Altitud (m)	**Zona de clima invernal**, (según figura E.2)						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Figura 9. Sobrecarga de nieve en terreno horizontal (kN/m2) (CTE-DB-AE)

3.4 ACCIONES ACCIDENTALES (A)

La actuación de las acciones accidentales sobre la estructura responde esencialmente a las acciones sísmicas. La acción del sismo se evalúa de acuerdo con la Norma de Construcción Sismoresistente-Parte General y Edificación (NCSE-02).

Esta normativa es de aplicación obligatoria a todas las construcciones de nueva planta, excepto:

- En las construcciones de moderada importancia.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0.04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0.08 g. No obstante, la Norma será de aplicación de los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo ac es igual o a mayor de 0.08 g.

En la zona de estudio el valor de la aceleración sísmica básica es inferior a0.04 g y, por tanto, no es necesario el cálculo de la acción de sismo.

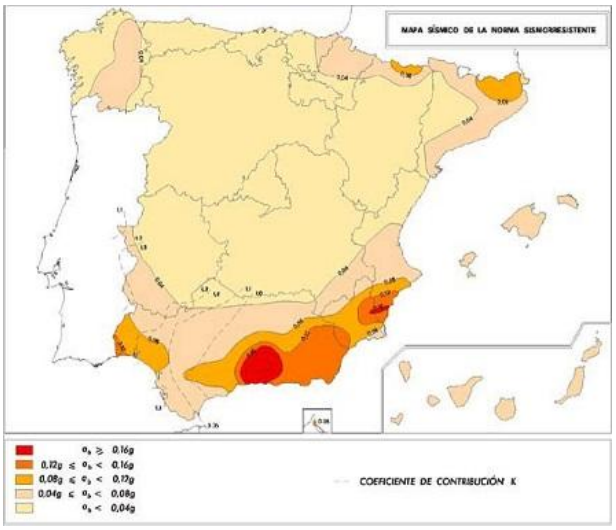


Figura 10. Mapa de peligrosidad sísmica. Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02)

4 COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD

4.1 CAPACIDAD PORTANTE

4.1.1 Verificaciones

Se considera que hay suficiente estabilidad del conjunto del elemento o de una parte independiente del mismo, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición.

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$$

siendo:

- $E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
- $E_{d,stb}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Se considera que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de un elemento estructural, sección, punto o de una unión entre elementos, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición.

$$E_d \leq R_d$$

siendo:

- E_d valor de cálculo del efecto de las acciones
- R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

4.1.2 Combinación de acciones

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

a) todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma G \cdot Gk$), incluido el pretensado ($\gamma P \cdot P$);
b) una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma Q \cdot Qk$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;

c) el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación (γQ · ψ0 · Qk).

Los valores de los coeficientes de seguridad, γ, se establecen en la tabla 4.1 para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente.

Para comprobaciones de estabilidad, se diferenciará, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora).

Los valores de los coeficientes de simultaneidad, ψ, se establecen en la tabla 4.2

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

a) todas las acciones permanentes, en valor de cálculo (γG · Gk), incluido el pretensado (γP · P);
b) una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo (Ad), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.
c) una acción variable, en valor de cálculo frecuente (γQ · ψ1 · Qk), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.
d) el resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente (γQ · ψ2 · Qk).

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad (γG, γP, γQ), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

4.1.3 Valor de cálculo de la resistencia

El valor de cálculo de la resistencia de una estructura, elemento, sección punto o unión entre elementos se obtiene de cálculos basados en sus características geométricas a partir de modelos de comportamiento del efecto analizado, y de la resistencia de cálculo, fd, de los materiales implicados, que en general puede expresarse como cociente entre la resistencia característica, fk, y el coeficiente de seguridad del material.

Por lo que respecta al material o materiales implicados, la resistencia de cálculo puede asimismo expresarse como función del valor medio del factor de conversión de la propiedad implicada, determinada experimentalmente, para tener en cuenta las diferencias entre las condiciones de los ensayos y el comportamiento real, y del coeficiente parcial para dicha propiedad del material.

En su formulación más general, la resistencia de cálculo puede expresarse en función de las variables antedichas, y el coeficiente parcial para el modelo de resistencia y las desviaciones geométricas, en el caso de que estas no se tengan en cuenta explícitamente.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación (1)	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
		desestabilizadora	estabilizadora
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

(1) Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Figura 11. Coeficientes parciales de seguridad para las acciones. (CTE-DB-SE)

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Figura 12. Coeficientes de simultaneidad para las acciones. (CTE-DB-SE)

4.2 APTITUD AL SERVICIO

4.2.1 Verificaciones

Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

4.2.2 Combinación de acciones

Para cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones se determinarán a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas, de acuerdo con los criterios que se establecen a continuación.

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

a) todas las acciones permanentes, en valor característico (Gk);

b) una acción variable cualquiera, en valor característico (Qk), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
c) el resto de las acciones variables, en valor de combinación (ψ0 · Qk).

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

a) todas las acciones permanentes, en valor característico (Gk);
b) una acción variable cualquiera, en valor frecuente (ψ1 Qk), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
c) el resto de las acciones variables, en valor casi permanente (ψ2 · Qk).

Los efectos debidos a las acciones de larga duración se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

siendo:

a) todas las acciones permanentes, en valor característico (Gk);
b) todas las acciones variables, en valor casi permanente (ψ2 Qk).

4.2.3 Flechas

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
- 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
- 1/300 en el resto de los casos.

Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.

Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.

Las condiciones anteriores deben verificarse entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos. En general, será suficiente realizar dicha comprobación en dos direcciones ortogonales.

En los casos en los que los elementos dañables (por ejemplo, tabiques, pavimentos) reaccionan de manera sensible frente a las deformaciones (flechas o desplazamientos horizontales) de la estructura portante, además de la limitación de las deformaciones se adoptarán medidas constructivas apropiadas para evitar daños. Estas medidas resultan particularmente indicadas si dichos elementos tienen un comportamiento frágil.

4.2.4 Desplazamientos horizontales

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, tales como tabiques o fachadas rígidas, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome es menor de:

- desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;
- desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo es menor que 1/250.

En general es suficiente que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta

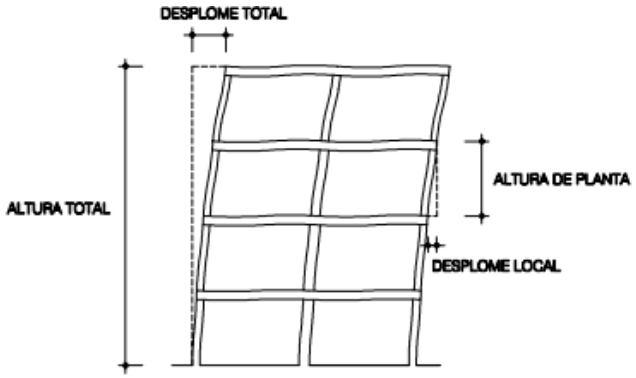


Figura 4.1 Desplomes

Figura 13. Desplomes horizontales. (CTE-DB-SE)

4.2.5 Vibraciones

Una estructura se comporta adecuadamente ante vibraciones debidas a acciones dinámicas, si la frecuencia de la acción dinámica (frecuencia de excitación) se aparta suficientemente de sus frecuencias propias.

En el cálculo de la frecuencia propia se tendrán en cuenta las posibles contribuciones de los cerramientos, separaciones, tabiquerías, revestimientos, solados y otros elementos constructivos, así como la influencia de la variación del módulo de elasticidad y, en el caso de los elementos de hormigón, la de la fisuración.

Si las vibraciones pueden producir el colapso de la estructura portante (por ejemplo, debido a fenómenos de resonancia, o a la pérdida de la resistencia por fatiga) se tendrá en cuenta en la verificación de la capacidad portante, tal como se establece en el DB respectivo.

Se admite que una planta de piso susceptible de sufrir vibraciones por efecto rítmico de las personas es suficientemente rígida, si la frecuencia propia es mayor de:

- 8 Hz, en gimnasios y polideportivos;
- 7Hz en salas de fiesta y locales de pública concurrencia sin asientos fijos;
- 3,4 Hz en locales de espectáculos con asientos fijos

5 INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

Se recogen a continuación las conclusiones del Estudio geológico-geotécnico para "Saneamiento y depuración La Villa de Ocón y Santa Lucía de Ocón (La Rioja), realizado por la empresa SABARIA, a petición de EIC SL, con fecha Mayo de 2022.

5.1 LITOLOGÍA EN LAS ZONAS DE ACTUACIÓN

La Villa de Ocón

La actuación se llevará a cabo en la margen derecha del barranco de la Villa. Junto al curso de agua se estima la presencia en superficie de materiales aluviales formados por cantos con matriz limo-arcillosa en una banda con anchura inferior a 20 m. Bajo los materiales aluviales, a profundidades estimadas de 1 m, en la zona próxima al curso del barranco y bajo un suelo vegetal de 0,3 – 0,4 m de espesor en el resto de la zona de actuación se localizan los niveles descritos de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas.



Figura 14. Material extraído en calicata realizada en la zona de la EDAR de la Villa de Ocón

Santa Lucía de Ocón

Las nuevas conducciones se llevarán a cabo en la margen derecha del barranco de Santa Lucía, así como colectores sobre el casco urbano de la localidad. La E.D.A.R. se ubicarájunto al mencionado curso de agua.

En la zona próxima al curso de agua se localizan en superficie materiales aluvialesformados por cantos con matriz limo-arcillosa con una potencia muy escasa (< 0,5 m).



Figura 15. Material extraído en calicata realizada en la zona de EDAR de Santa Lucía de Ocón

Bajo los materiales aluviales, y un suelo vegetal y materiales de firme del camino se localizan los niveles descritos de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas, las cuales en la zona baja de la parcela a ocupar por la E.D.A.R están descomprimidas. No se estima presencia de nivel freático salvo en zonas inmediatamente próximas a los cursos de agua.

Se han tomado muestras sobre el conjunto de materiales terciarios, clasificándose ambas como del grupo CL (arcillas y arcillas limosas), según la clasificación de Casagrande y del grupo A-6, con índice de grupo 12 y 14 según la clasificación A.A.S.H.T.O. y como suelos TOLERABLES, de acuerdo con PG-3, para la construcción de terraplenes y rellenos de zanja.

5.2 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

Para ambas actuaciones, se estima, en base a ensayos realizados sobre este tipo de terrenos en zonas próximas y similares, una capacidad portante del terreno sobre el nivel de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas superior a 1,5 Kp/cm², con carácter general, salvo en la zona próxima a los cursos fluviales donde el nivel superior puede encontrarse descomprimido, estimándose en estos casos una capacidad portante de 1,0 Kp/cm².

Así mismo para la estimación de deformaciones del suelo en el conjunto de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas, se puede suponer un módulo de deformación del suelo E > 300 Kp/cm².

Los niveles de materiales aluviales presentan compacidades y módulos de deformación inferiores, por lo cual se recomienda no apoyar los elementos sobre ellos, dado que además su potencia es escasa.

Se considera un talud estable con pendientes 1H/2V realizado sobre el nivel de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas.

6 EDAR COMPACTA

6.1 DESCRIPCIÓN

Se trata de un depósito de hormigón enterrado, formado por cuatro vasos adosados, con un edificio sobre rasante, ocupando la mitad del elemento.

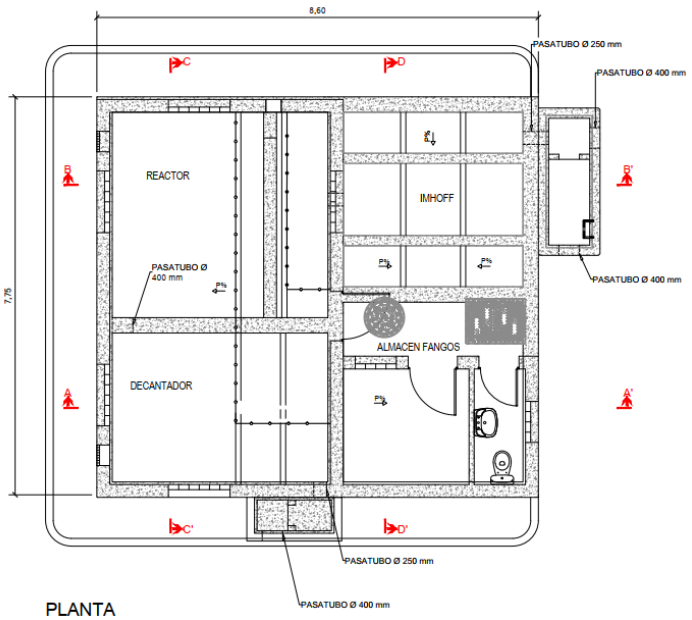
Las principales características son:

- Desbaste y tanque Imhoff:
  - Dimensiones interiores: 3.50 x 3.40 m
  - Nivel de solera: N.S. 681.24
  - Nivel de agua: N.L. 685.30
  - Nivel de coronación: 686.30
- Reactor biológico:
  - Dimensiones interiores: 4.20 x 4.00 m
  - Nivel de solera: N.S. 681.70
  - Nivel de agua: N.L. 685.20
  - Nivel de coronación: 686.30
- Decantación secundaria:
  - Dimensiones interiores: 4.20 x 2.90 m
  - Nivel de solera: N.S. 681.70
  - Nivel de agua: N.L. 685.20
  - Nivel de coronación: 686.30
- Almacén de fangos:
  - Dimensiones interiores: 3.50 x 3.50 m
  - Nivel de solera: N.S. 681.24
  - Nivel de agua: N.L. 685.45
  - Nivel de coronación: 686.30

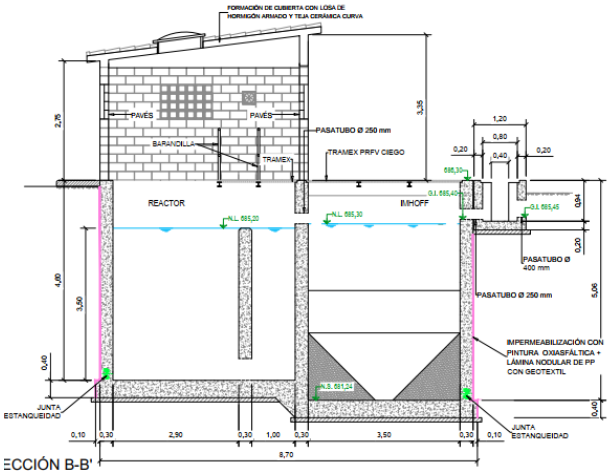
El edificio se dispone sobre el reactor biológico, la decantación secundaria y el almacén de fangos, con cubierta formada por losa de hormigón armado de 20 cm y acabado de teja cerámica curva. Los pilares arrancan de los muros de los depósitos.

A nivel de acceso se dispone igualmente un forjado formado por una losa de hormigón armado de 25 cm, cubriendo el almacén de fangos.

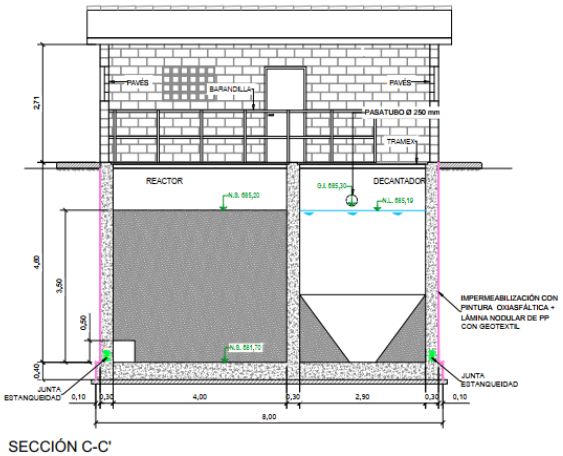
En las figuras se muestra la solución planteada.



PLANTA



ECCIÓN B-B'

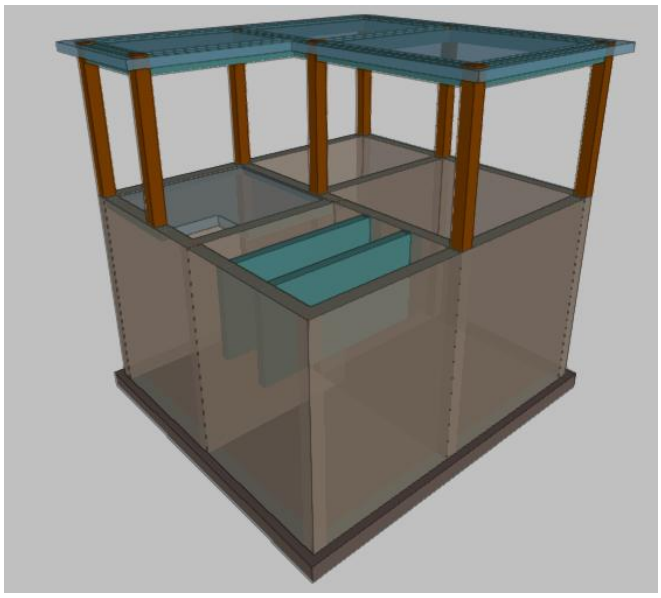


SECCIÓN C-C'

6.2 MODELO DE CÁLCULO

Se realiza un modelo de cálculo con el programa CYPECAD de acuerdo con la geometría definida en planos.

En la figura adjunta puede verse el modelo generado.

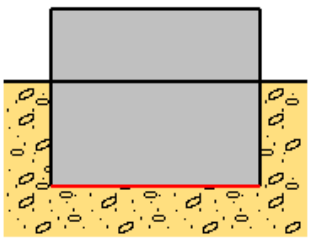


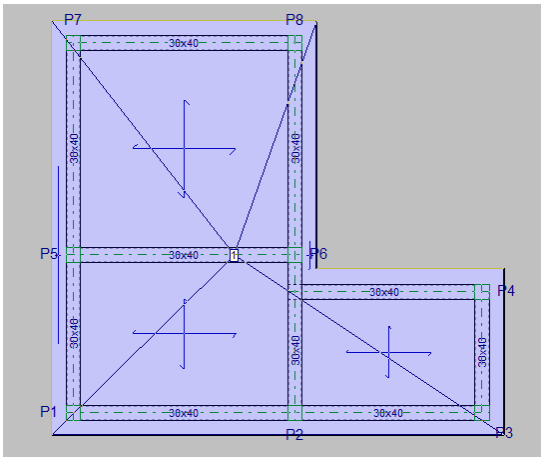
Sobre dicho modelo se han introducido las siguientes cargas:

- Forjado de cubierta:
  - Carga muerta: 2.00 kN/m^2
  - Sobrecarga de uso: 1.00 kN/m^2
  - Sobrecarga de nieve: 1.00 kN/m^2

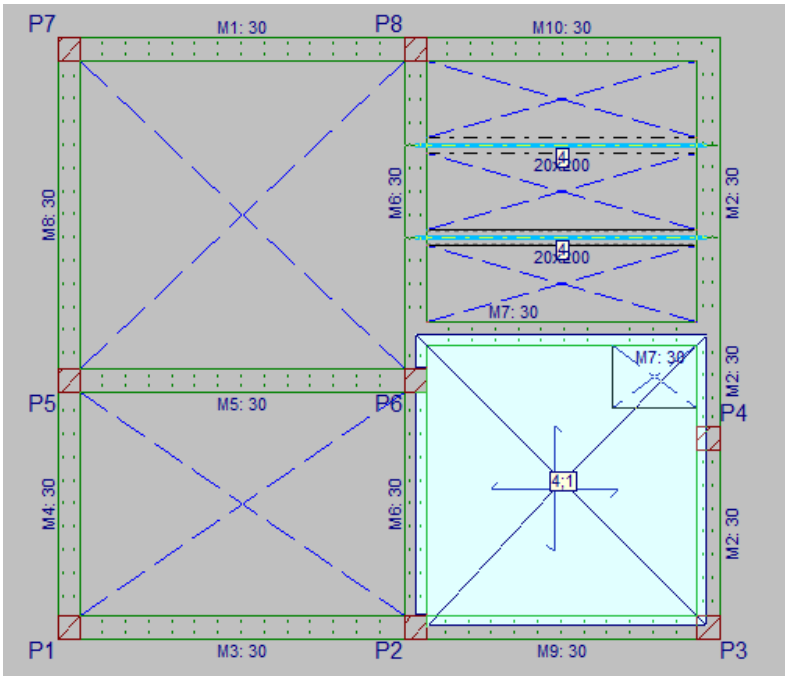
Nombre	Categoría de uso	Q (kN/m²)	CM (kN/m²)	Proceso constructivo
Forjado Cub	Uso G2	1.00	2.00	Editar
Forjado 1	Uso A	0.00	0.00	Editar
Cimentación	Uso A	0.00	0.00	

Categorías de uso
A. Zonas residenciales
G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

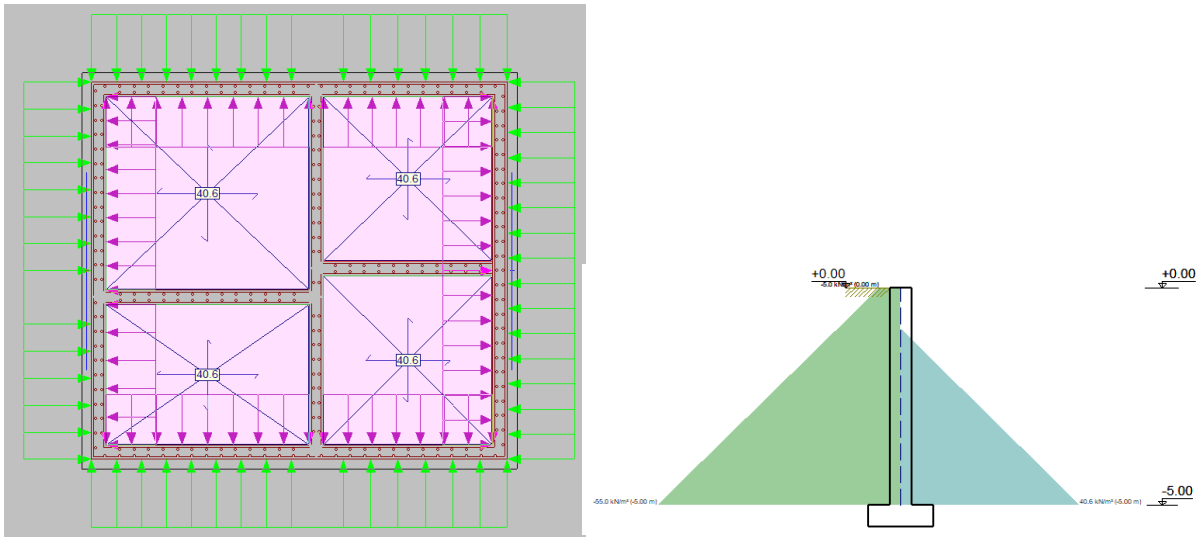




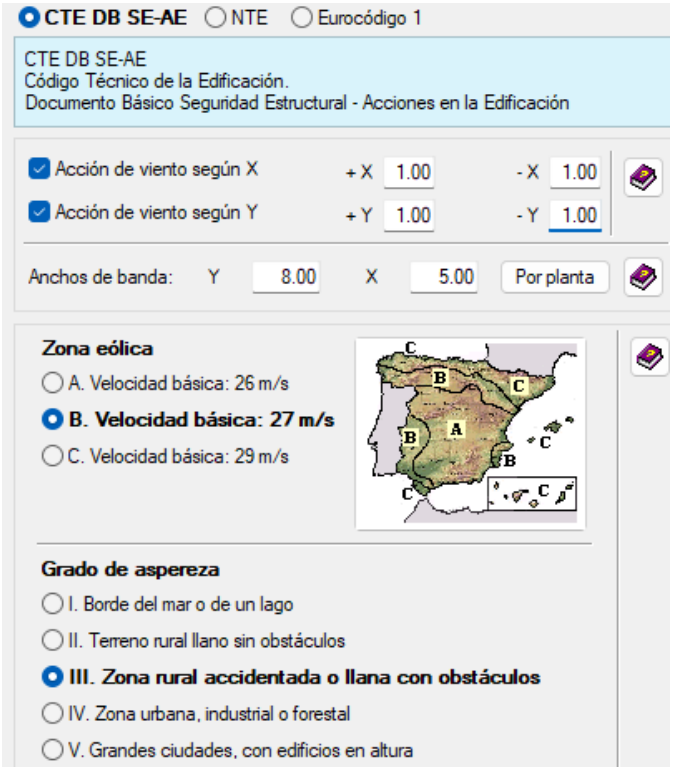
- En el forjado de cota de acceso, cubierta sobre almacén de fangos:
  - Carga muerta: 1.00 kN/m^2
  - Sobrecarga de uso: 4.00 kN/m^2



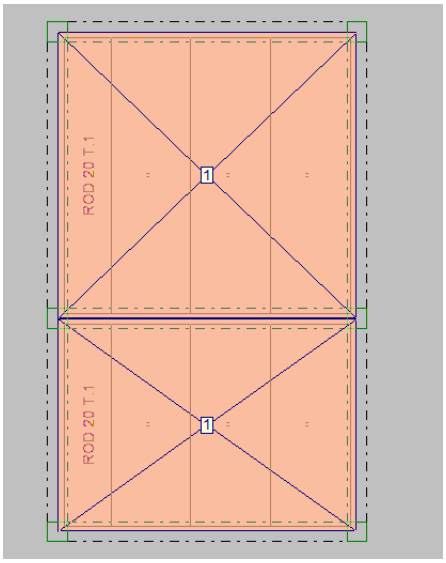
- Empuje de tierras y agua en muros y solera:
  - Empuje en la base de Tierras: 55.0 kN/m^2
  - Empuje en la base de Agua: 40.6 kN/m^2



- Viento:



- Nieve:
  - Sobrecarga uniforme: 1.00 kN/m^2



6.2.1 Listados de entrada de datos

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2022

Número de licencia: 144983

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Pozo Ocon

Clave: Pozo Ocon

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: Eurocódigos 3 y 4

Aceros laminados y armados: Código Estructural

Categorías de uso

A. Zonas residenciales

G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso	Cargas muertas

	Categoría	Valor (kN/m²)	(kN/m²)
Forjado Cub	G2	1.0	2.0
Forjado 1	A	0.0	0.0
Cimentación	A	0.0	0.0

4.2. Viento

CTE DB SE-AE
Código Técnico de la Edificación.
Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

	Viento X			Viento Y		
q_b (kN/m²)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.450	0.70	0.78	-0.40	0.44	0.70	-0.38

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m²)	Viento Y (kN/m²)
Forjado Cub	1.73	0.916	0.835
Forjado 1	1.42	0.756	0.689

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	8.00	5.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado Cub	12.825	7.302
Forjado 1	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

4.3. Sismo

Sin acción de sismo

4.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso A) Sobrecarga (Uso G2) Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Tierras (A)	Sobrecarga (Uso A)
	Agua (A)	Sobrecarga (Uso A)
	N 1	Nieve

4.5. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Tierras	Tierras (Uso A)	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 20.00 kN/m³ Densidad sumergida 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 % Carga 1: Tipo: Uniforme Valor: 10.00 kN/m²	M1, M2, M3, M4, M8, M9, M10

Leyes de presiones genéricas				
Referencia	Hipótesis	Presión	Descripción	Muro

		Cota (m)	Valor (kN/m²)		
Agua	Agua (Uso A)	-5.00 -0.94	40.6 0.0		M1, M2, M3, M4, M8, M9, M10

4.6. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cimentación	Agua (Uso A)	Superficial	40.60	(4.50,7.50) (0.30,7.50) (0.30,3.50) (4.50,3.50) (4.50,3.95)
	Agua (Uso A)	Superficial	40.60	(8.30,7.50) (4.80,7.50) (4.80,4.10) (8.30,4.10)
	Agua (Uso A)	Superficial	40.60	(8.30,3.80) (4.80,3.80) (4.80,3.35) (4.80,0.30) (8.30,0.30)
	Agua (Uso A)	Superficial	40.60	(4.50,3.20) (0.30,3.20) (0.30,0.30) (4.50,0.30)
Forjado 1	Cargas muertas	Superficial	1.00	(8.45,3.95) (4.65,3.95) (4.65,3.50) (4.80,3.50) (4.80,3.20) (4.65,3.20) (4.65,0.30) (4.80,0.30) (4.80,0.15) (8.45,0.15)
	Sobrecarga (Uso A)	Lineal	4.00	(4.65,6.40) (8.45,6.40)
	Sobrecarga (Uso A)	Lineal	4.00	(4.65,5.20) (8.45,5.20)
	Sobrecarga (Uso A)	Superficial	4.00	(8.45,3.95) (4.65,3.95) (4.65,3.50) (4.80,3.50) (4.80,3.20) (4.65,3.20) (4.65,0.30) (4.80,0.30) (4.80,0.15) (8.45,0.15)
Forjado Cub	N 1	Superficial	1.00	(5.10,3.07) (5.10,8.10) (-0.30,8.10) (-0.30,-0.30) (8.90,-0.30) (8.90,3.07)

5. ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6. SITUACIONES DE 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_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Forjado Cub	2	Forjado Cub	3.50	3.50
1	Forjado 1	1	Forjado 1	5.00	0.00
0	Cimentación				-5.00

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	(0.15, 0.15)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P2	(4.65, 0.15)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P3	(8.45, 0.15)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P4	(8.45, 2.60)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P5	(0.15, 3.35)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P6	(4.65, 3.35)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P7	(0.15, 7.65)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P8	(4.65, 7.65)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro

8.2. 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
			Inicial	Final		Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 7.65)	(4.65, 7.65)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(8.45, 0.15)	(8.45, 7.65)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 0.15)	(4.65, 0.15)	1	0.15+0.15=0.3

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 0.15)	(0.15, 3.35)	1	0.15+0.15=0.3
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 3.35)	(4.65, 3.35)	1	0.15+0.15=0.3
M6	Muro de hormigón armado	0-1	(4.65, 0.15)	(4.65, 7.65)	1	0.15+0.15=0.3
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(4.65, 3.95)	(8.45, 3.95)	1	0.15+0.15=0.3
M8	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 3.35)	(0.15, 7.65)	1	0.15+0.15=0.3
M9	Muro de hormigón armado	0-1	(4.65, 0.15)	(8.45, 0.15)	1	0.15+0.15=0.3
M10	Muro de hormigón armado	0-1	(4.65, 7.65)	(8.45, 7.65)	1	0.15+0.15=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M1	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 15000.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M2	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 15000.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 15000.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M4	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 15000.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M5	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 15000.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M6	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 15000.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M7	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 15000.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M8	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 15000.00 kN/m³	Tensiones admisibles

Referencia	Zapata del muro	
M9	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 15000.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M10	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 15000.00 kN/m³	Tensiones admisibles

9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Para todos los pilares						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

10. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

10.1. Losas de cimentación

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	40	15000.00	0.100	0.150

11. MATERIALES UTILIZADOS

11.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	32837

11.2. Aceros por elemento y posición

11.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

11.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 235	235	210
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	275	210

6.2.1 Comprobación de pilares

Armado de pilares

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Pilar	Geometría			Armaduras				Aprov. (%)	Estado
				Barras		Estribos			
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Esquina	Cuantía (%)	Descripción[1]	Separación (cm)		
P1	Forjado Cub	30x30	0.00/3.10	4Ø12	0.50	1eØ6	15	11.2	Cumple
	Forjado 1	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	11.2	Cumple
P2	Forjado Cub	30x30	0.00/3.10	4Ø12	0.50	1eØ6	15	9.6	Cumple
	Forjado 1	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	9.6	Cumple
P3	Forjado Cub	30x30	0.00/3.10	4Ø12	0.50	1eØ6	15	10.0	Cumple
	Forjado 1	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	10.0	Cumple
P4	Forjado Cub	30x30	0.00/3.10	4Ø12	0.50	1eØ6	15	13.2	Cumple
	Forjado 1	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	13.2	Cumple
P5	Forjado Cub	30x30	0.00/3.10	4Ø12	0.50	1eØ6	15	14.5	Cumple
	Forjado 1	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	14.5	Cumple
P6	Forjado Cub	30x30	0.00/3.10	4Ø12	0.50	1eØ6	15	24.7	Cumple
	Forjado 1	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	24.7	Cumple
P7	Forjado Cub	30x30	0.00/3.10	4Ø12	0.50	1eØ6	15	16.0	Cumple
	Forjado 1	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	14.5	Cumple
P8	Forjado Cub	30x30	0.00/3.10	4Ø12	0.50	1eØ6	15	18.4	Cumple
	Forjado 1	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	18.4	Cumple

Notas:
[1] e = estribo, r = rama

Resumen de las comprobaciones

Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
P1	Forjado Cub (0 - 3.5 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V, N	39.7	1.4	6.2	-4.3	-0.9	N,M	9.6	Cumple
			2.6 m	G, Q, V, N	49.0	-1.4	-7.2	-4.3	-0.9	Q	7.2	Cumple
				G, Q, V	34.7	-1.1	-6.4	-3.7	-0.7	N,M	11.2	Cumple
			0.6 m	G, Q, V, N	49.0	-1.4	-7.2	-4.3	-0.9	Q	7.2	Cumple
				G, Q, V	34.7	-1.1	-6.4	-3.7	-0.7	N,M	11.2	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	49.0	-1.4	-7.2	-4.3	-0.9	Q	7.2	Cumple
				G, Q, V	34.7	-1.1	-6.4	-3.7	-0.7	N,M	11.2	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V, N	49.0	-1.4	-7.2	-4.3	-0.9	Q	1.0	Cumple
				G, Q, V	34.7	-1.1	-6.4	-3.7	-0.7	N,M	11.2	Cumple
P2	Forjado Cub (0 - 3.5 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V, N	102.1	2.6	-3.7	3.3	-1.4	Q	5.3	Cumple
				G, Q, V, N	115.6	2.9	-2.9	2.4	-1.6	N,M	8.0	Cumple
			2.6 m	G, Q, V, N	111.3	-1.9	6.5	3.3	-1.4	N,M	9.6	Cumple
			0.6 m	G, Q, V, N	111.3	-1.9	6.5	3.3	-1.4	N,M	9.6	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	111.3	-1.9	6.5	3.3	-1.4	N,M	9.6	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V, N	111.3	-1.9	6.5	3.3	-1.4	N,M	9.6	Cumple
P5	Forjado Cub (0 - 3.5 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V, N	131.5	2.6	9.9	-6.5	-2.0	Q	9.5	Cumple
				G, Q, V, N	148.3	2.7	10.0	-6.1	-1.9	N,M	14.1	Cumple
			2.6 m	G, Q, V, N	140.7	-3.4	-10.3	-6.5	-2.0	N,M	14.5	Cumple
			0.6 m	G, Q, V, N	140.7	-3.4	-10.3	-6.5	-2.0	N,M	14.5	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	140.7	-3.4	-10.3	-6.5	-2.0	N,M	14.5	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V, N	140.7	-3.4	-10.3	-6.5	-2.0	N,M	14.5	Cumple
P6	Forjado Cub (0 - 3.5 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V, N	181.4	0.4	-8.6	6.2	-0.4	Q	7.9	Cumple
				G, Q, V, N	205.4	7.5	-15.6	5.6	-0.4	N,M	23.4	Cumple
			2.6 m	G, Q, V, N	190.6	-7.3	17.0	6.2	-0.4	N,M	24.7	Cumple
			0.6 m	G, Q, V, N	190.6	-7.3	17.0	6.2	-0.4	N,M	24.7	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	190.6	-7.3	17.0	6.2	-0.4	N,M	24.7	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V, N	190.6	-7.3	17.0	6.2	-0.4	N,M	24.7	Cumple
P7	Forjado Cub (0 - 3.5 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V, N	70.2	-3.5	10.0	-6.7	1.2	Q	10.7	Cumple
				G, Q, V, N	70.3	-3.5	10.1	-6.7	1.1	N,M	16.0	Cumple
			2.6 m	G, Q, V, N	70.2	-3.5	10.0	-6.7	1.2	Q	10.7	Cumple
				G, Q, V, N	70.3	-3.5	10.1	-6.7	1.1	N,M	16.0	Cumple
			0.6 m	G, Q, V, N	70.2	-3.5	10.0	-6.7	1.2	Q	10.7	Cumple
				G, Q, V, N	70.3	-3.5	10.1	-6.7	1.1	N,M	16.0	Cumple

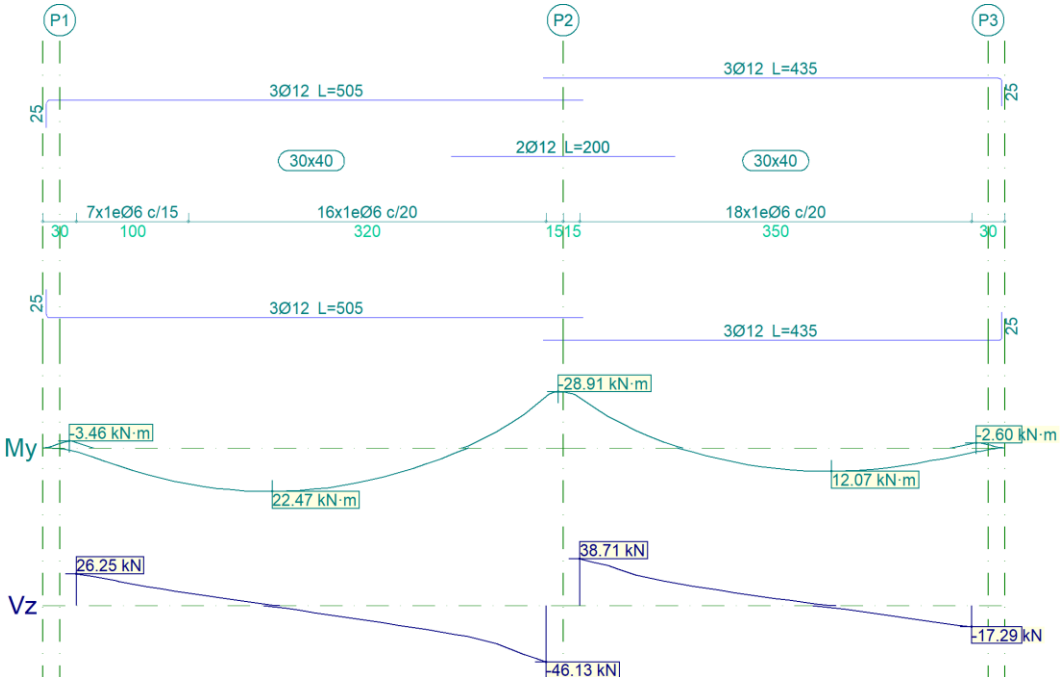
Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
			Pie	G, Q, V, N	79.5	0.2	-10.9	-6.7	1.2	Q	10.5	Cumple
				G, Q, V	55.9	-0.3	-9.5	-5.6	0.6	N,M	14.5	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V, N	79.5	0.2	-10.9	-6.7	1.2	Q	1.6	Cumple
				G, Q, V	55.9	-0.3	-9.5	-5.6	0.6	N,M	14.5	Cumple
P8			Cabeza	G, Q, V, N	69.1	-3.9	-10.2	7.2	2.0	N,M	16.6	Cumple
	Forjado Cub (0 - 3.5 m)	30x30	2.6 m	G, Q, V, N	78.3	2.3	12.0	7.2	2.0	Q	11.5	Cumple
				G, Q, V	55.2	1.5	10.4	5.9	1.4	N,M	18.4	Cumple
			0.6 m	G, Q, V, N	78.3	2.3	12.0	7.2	2.0	Q	11.5	Cumple
				G, Q, V	55.2	1.5	10.4	5.9	1.4	N,M	18.4	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	78.3	2.3	12.0	7.2	2.0	Q	11.5	Cumple
				G, Q, V	55.2	1.5	10.4	5.9	1.4	N,M	18.4	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V, N	78.3	2.3	12.0	7.2	2.0	Q	1.7	Cumple
				G, Q, V	55.2	1.5	10.4	5.9	1.4	N,M	18.4	Cumple
P3			Cabeza	G, Q, V, N	37.0	1.3	-3.8	3.3	-0.8	Q	5.7	Cumple
				G, Q, V, N	37.4	1.8	-3.5	3.0	-1.3	N,M	5.4	Cumple
	Forjado Cub (0 - 3.5 m)	30x30	2.6 m	G, Q, V, N	46.3	-1.2	6.3	3.3	-0.8	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V	33.0	-1.0	5.9	3.0	-0.6	N,M	10.0	Cumple
			0.6 m	G, Q, V, N	46.3	-1.2	6.3	3.3	-0.8	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V	33.0	-1.0	5.9	3.0	-0.6	N,M	10.0	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	46.3	-1.2	6.3	3.3	-0.8	Q	5.6	Cumple
				G, Q, V	33.0	-1.0	5.9	3.0	-0.6	N,M	10.0	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V, N	46.3	-1.2	6.3	3.3	-0.8	Q	0.8	Cumple
				G, Q, V	33.0	-1.0	5.9	3.0	-0.6	N,M	10.0	Cumple
P4			Cabeza	G, Q, V, N	36.9	-0.9	-4.0	3.7	0.4	Q	6.2	Cumple
	Forjado Cub (0 - 3.5 m)	30x30	2.6 m	G, Q, V, N	46.1	0.5	7.4	3.7	0.4	Q	6.1	Cumple
				G, Q, V	32.7	0.2	6.9	3.3	0.2	N,M	13.2	Cumple
			0.6 m	G, Q, V, N	46.1	0.5	7.4	3.7	0.4	Q	6.1	Cumple
				G, Q, V	32.7	0.2	6.9	3.3	0.2	N,M	13.2	Cumple
			Pie	G, Q, V, N	46.1	0.5	7.4	3.7	0.4	Q	6.1	Cumple
				G, Q, V	32.7	0.2	6.9	3.3	0.2	N,M	13.2	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V, N	46.1	0.5	7.4	3.7	0.4	Q	0.9	Cumple
				G, Q, V	32.7	0.2	6.9	3.3	0.2	N,M	13.2	Cumple

Resumen de las comprobaciones											
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			

Notas:
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

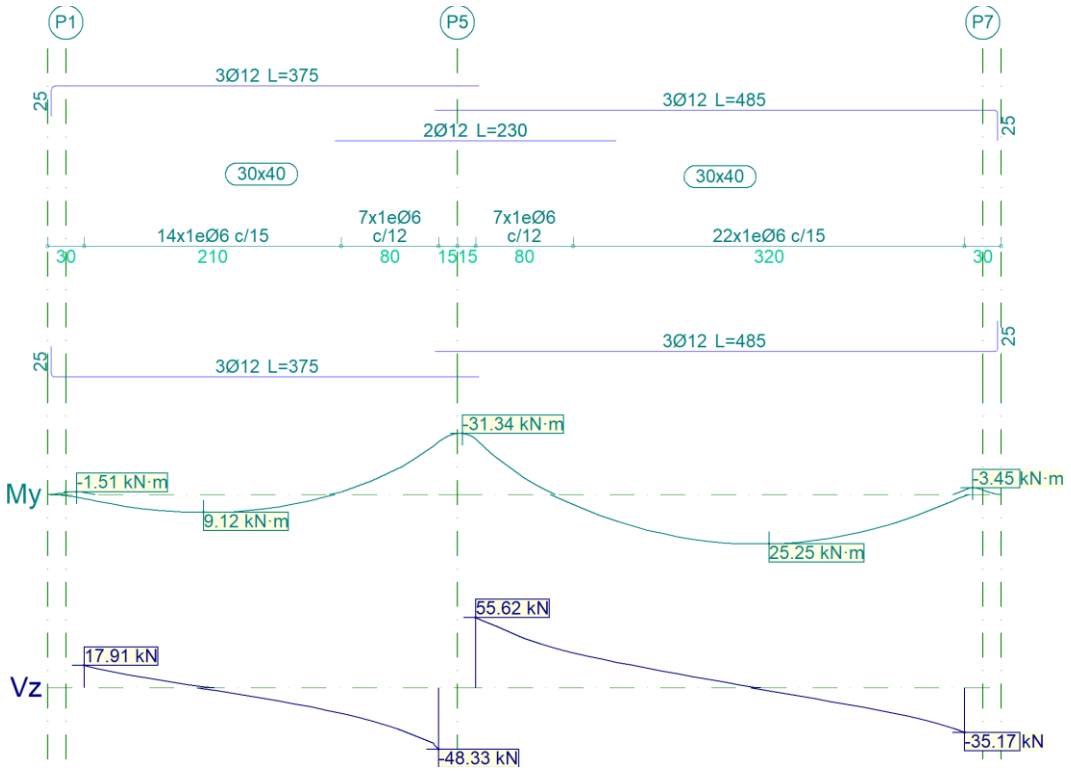
6.2.2 Comprobación de vigas

1.1. Pórtico 1



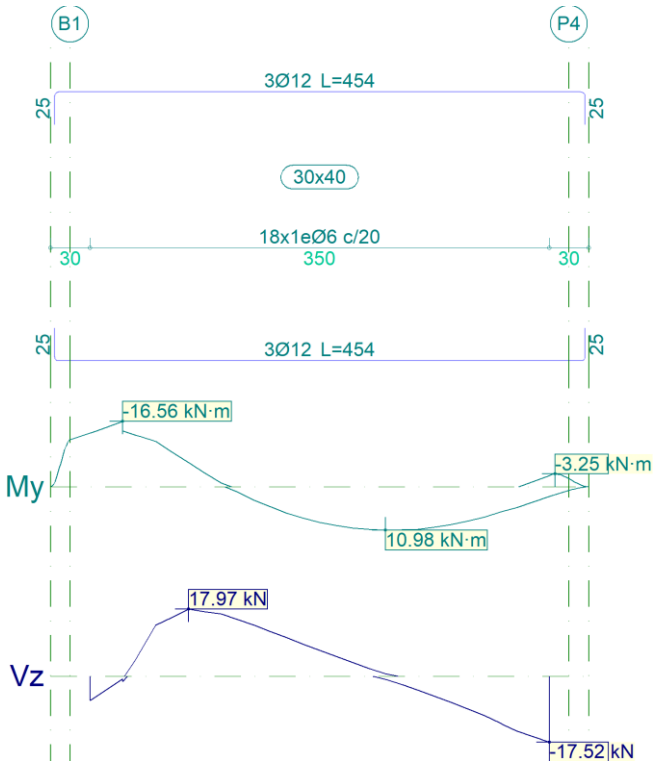
Pórtico 1			Tramo: P1-P2			Tramo: P2-P3		
Sección			30x40			30x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-2.84	--	-26.71	-25.97	--	-2.24
x	[m]		0.00	--	4.20	0.00	--	3.50
Momento máx.	[kN·m]		21.49	22.47	12.79	3.85	12.07	11.85
x	[m]		1.37	1.75	2.87	1.12	2.25	2.37
Cortante mín.	[kN]		--	-14.11	-46.13	--	-1.51	-17.29
x	[m]		--	2.75	4.20	--	2.25	3.50
Cortante máx.	[kN]		26.25	3.74	--	38.71	12.78	--
x	[m]		0.00	1.50	--	0.00	1.25	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	3.39	3.39	5.66	5.66	3.39	3.39
		Nec.	2.13	0.00	2.13	2.13	0.00	2.13
Área Inf.	[cm²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
Área Transv.	[cm²/m]	Real	3.77	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	2.63	2.63	2.76	2.63	2.63	2.63
F. Activa			0.43 mm, L/9851 (L: 4.20 m)			0.11 mm, L/26414 (L: 3.02 m)		
F. A plazo infinito			0.78 mm, L/5379 (L: 4.20 m)			0.21 mm, L/14235 (L: 3.04 m)		

1.2. Pórtico 4



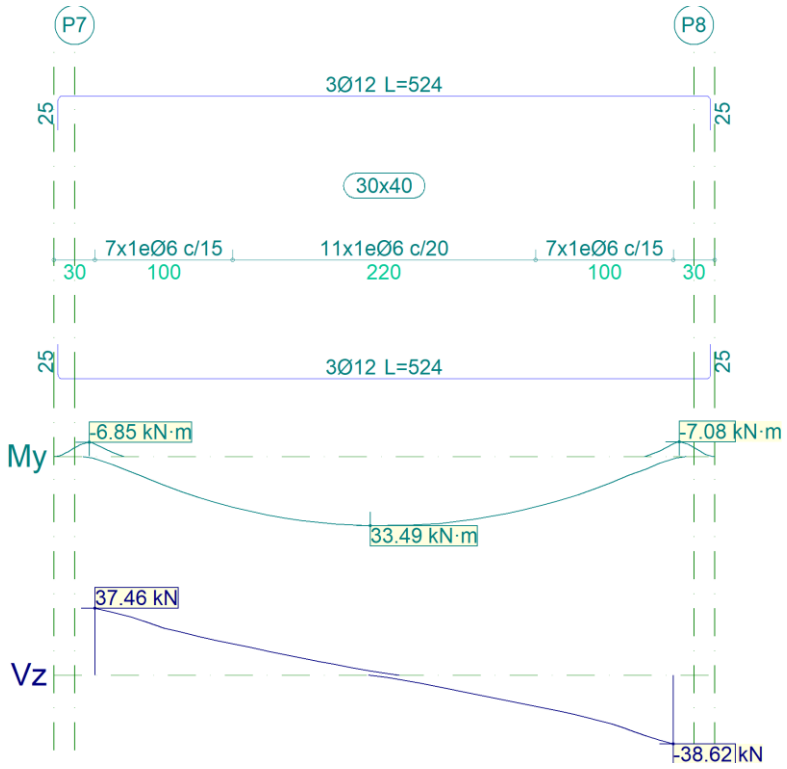
Pórtico 4			Tramo: P1-P5			Tramo: P5-P7		
Sección			30x40			30x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-1.12	--	-27.24	-28.35	--	-2.49
x	[m]		0.00	--	2.90	0.00	--	4.00
Momento máx.	[kN·m]		9.07	9.12	--	15.85	25.25	23.34
x	[m]		0.85	0.98	--	1.28	2.40	2.78
Cortante mín.	[kN]		--	-14.82	-48.33	--	-6.26	-35.17
x	[m]		--	1.85	2.90	--	2.65	4.00
Cortante máx.	[kN]		17.91	0.90	--	55.62	15.74	--
x	[m]		0.00	0.98	--	0.00	1.40	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		1.62	--	--	--	--	--
x	[m]		0.00	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	3.39	3.39	5.66	5.66	3.39	3.39
		Nec.	2.13	0.09	2.14	2.15	0.00	2.13
Área Inf.	[cm²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	2.13	2.13	0.30	2.13	2.13	2.13
Área Transv.	[cm²/m]	Real	3.77	3.77	4.71	4.71	3.77	3.77
		Nec.	2.63	2.63	2.63	3.29	2.63	2.63
F. Activa			0.05 mm, L/44376 (L: 2.08 m)			0.45 mm, L/8808 (L: 4.00 m)		
F. A plazo infinito			0.09 mm, L/24037 (L: 2.09 m)			0.83 mm, L/4819 (L: 4.00 m)		

1.3. Pórtico 5



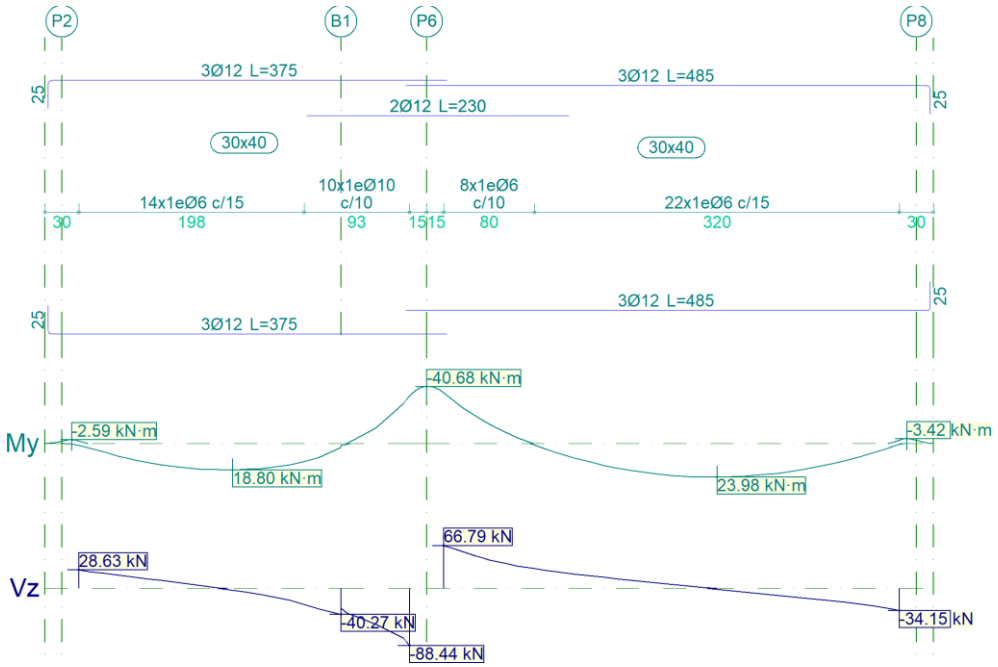
Pórtico 5			Tramo: B1-P4		
Sección			30x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		**-16.56**	**--**	**-2.89**
x	[m]		0.25	--	3.50
Momento máx.	[kN·m]		**1.30**	**10.98**	**10.88**
x	[m]		1.12	2.25	2.37
Cortante mín.	[kN]		**-6.42**	**-0.76**	**-17.52**
x	[m]		0.00	2.25	3.50
Cortante máx.	[kN]		**17.97**	**13.64**	**--**
x	[m]		0.75	1.25	--
Torsor mín.	[kN]		**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		**1.32**	**--**	**--**
x	[m]		0.00	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	**3.39**	**3.39**	**3.39**
		Nec.	2.13	0.00	2.13
Área Inf.	[cm²]	Real	**3.39**	**3.39**	**3.39**
		Nec.	2.13	2.13	2.13
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**2.83**	**2.83**	**2.83**
		Nec.	2.63	2.63	2.63
F. Activa			**0.09 mm, L/29017 (L: 2.75 m)**		
F. A plazo infinito			**0.18 mm, L/15548 (L: 2.79 m)**		

1.4. Pórtico 6



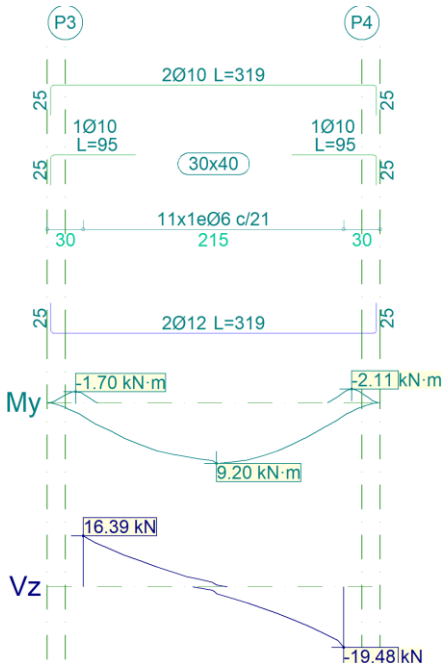
Pórtico 6			Tramo: P7-P8		
Sección			30x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		**-6.11**	**--**	**-6.31**
x	[m]		0.00	--	4.20
Momento máx.	[kN·m]		**29.72**	**33.49**	**29.05**
x	[m]		1.37	2.00	2.87
Cortante mín.	[kN]		**--**	**-10.45**	**-38.62**
x	[m]		--	2.75	4.20
Cortante máx.	[kN]		**37.46**	**9.67**	**--**
x	[m]		0.00	1.50	--
Torsor mín.	[kN]		**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	**3.39**	**3.39**	**3.39**
		Nec.	2.13	0.00	2.13
Área Inf.	[cm²]	Real	**3.39**	**3.39**	**3.39**
		Nec.	2.19	2.30	2.16
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**3.77**	**2.83**	**3.77**
		Nec.	2.63	2.63	2.63
F. Activa			**0.83 mm, L/5077 (L: 4.20 m)**		
F. A plazo infinito			**1.51 mm, L/2779 (L: 4.20 m)**		

1.5. Pórtico 7



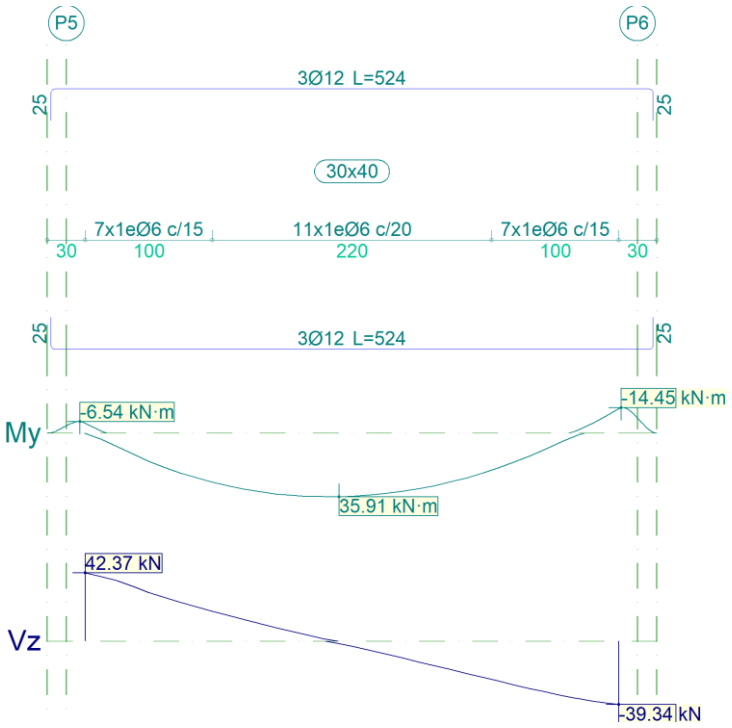
Pórtico 7			Tramo: P2-P6			Tramo: P6-P8		
Sección			30x40			30x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		**-1.77**	**--**	**-34.14**	**-36.31**	**--**	**-2.49**
x	[m]		0.00	--	2.90	0.00	--	4.00
Momento máx.	[kN·m]		**16.67**	**18.80**	**12.66**	**12.96**	**23.98**	**22.44**
x	[m]		0.85	1.35	1.98	1.28	2.40	2.78
Cortante mín.	[kN]		**--**	**-17.96**	**-88.44**	**--**	**-5.28**	**-34.15**
x	[m]		--	1.85	2.90	--	2.65	4.00
Cortante máx.	[kN]		**28.63**	**6.91**	**--**	**66.79**	**17.62**	**--**
x	[m]		0.00	0.98	--	0.00	1.40	--
Torsor mín.	[kN]		**--**	**--**	**-10.61**	**-1.88**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	2.30	0.00	--	--
Torsor máx.	[kN]		**--**	**--**	**1.38**	**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	2.10	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	**3.39**	**3.39**	**5.66**	**5.66**	**3.39**	**3.39**
		Nec.	2.13	0.00	2.84	2.80	0.00	2.13
Área Inf.	[cm²]	Real	**3.39**	**3.39**	**3.39**	**3.39**	**3.39**	**3.39**
		Nec.	2.13	2.13	2.16	2.13	2.13	2.13
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**3.77**	**3.77**	**15.71**	**5.65**	**3.77**	**3.77**
		Nec.	2.63	2.63	7.55	3.77	2.63	2.63
F. Activa			**0.17 mm, L/17303 (L: 2.90 m)**			**0.42 mm, L/9550 (L: 4.00 m)**		
F. A plazo infinito			**0.31 mm, L/9445 (L: 2.90 m)**			**0.74 mm, L/5418 (L: 4.00 m)**		

1.6. Pórtico 8



Pórtico 8			Tramo: P3-P4		
Sección			30x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		**-1.36**	**--**	**-1.62**
x	[m]		0.00	--	2.15
Momento máx.	[kN·m]		**7.27**	**9.20**	**8.05**
x	[m]		0.60	1.10	1.48
Cortante mín.	[kN]		**--**	**-5.16**	**-19.48**
x	[m]		--	1.35	2.15
Cortante máx.	[kN]		**16.39**	**4.87**	**--**
x	[m]		0.00	0.73	--
Torsor mín.	[kN]		**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	**2.36**	**1.57**	**2.36**
		Nec.	2.12	0.00	2.12
Área Inf.	[cm²]	Real	**2.26**	**2.26**	**2.26**
		Nec.	2.13	2.13	2.13
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**2.69**	**2.69**	**2.69**
		Nec.	2.63	2.63	2.63
F. Activa			**0.06 mm, L/34622 (L: 2.15 m)**		
F. A plazo infinito			**0.11 mm, L/18749 (L: 2.15 m)**		

1.7. Pórtico 9



Pórtico 9			Tramo: P5-P6		
Sección			30x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		**-5.64**	**--**	**-13.92**
x	[m]		0.00	--	4.20
Momento máx.	[kN·m]		**33.04**	**35.91**	**27.51**
x	[m]		1.37	2.00	2.87
Cortante mín.	[kN]		**--**	**-15.12**	**-39.34**
x	[m]		--	2.75	4.20
Cortante máx.	[kN]		**42.37**	**8.49**	**--**
x	[m]		0.00	1.50	--
Torsor mín.	[kN]		**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		**--**	**--**	**2.64**
x	[m]		--	--	4.00
Área Sup.	[cm²]	Real	**3.39**	**3.39**	**3.39**
		Nec.	2.13	0.00	2.13
Área Inf.	[cm²]	Real	**3.39**	**3.39**	**3.39**
		Nec.	2.41	2.47	2.14
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**3.77**	**2.83**	**3.77**
		Nec.	2.77	2.63	2.80
F. Activa			**0.84 mm, L/5030 (L: 4.20 m)**		
F. A plazo infinito			**1.51 mm, L/2775 (L: 4.20 m)**		

	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{st}	T_{sl}	TNM_x	TV_x	TV_y	TV_xS_t	TV_yS_t	T,Disp.$_{sl}$	T,Disp.$_{st}$	
P1 - P2	Cumple	'0.000 m' Cumple	'3.852 m' η = 97.8	'P2' η = 49.5	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 97.8**
P2 - P3	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.348 m' η = 84.7	'P2' η = 49.1	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 84.7**
P1 - P5	Cumple	'0.000 m' Cumple	'2.552 m' η = 54.3	'P5' η = 53.5	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 54.3**
P5 - P7	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.348 m' η = 69.7	'P5' η = 53.7	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 69.7**
B1 - P4	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.749 m' η = 50.7	'B1' η = 33.6	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 50.7**
P7 - P8	Cumple	Cumple	'0.348 m' η = 64.2	'1.749 m' η = 68.0	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 68.0**
P2 - P6	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.348 m' η = 44.5	'P6' η = 70.0	'2.300 m' η = 14.6	'2.300 m' η = 28.7	'2.300 m' η = 25.6	'2.552 m' η = 45.1	N.P.(1)	'2.900 m' η = 28.9	N.P.(1)	'2.350 m' Cumple	'2.300 m' Cumple	'2.300 m' Cumple	**CUMPLE η = 70.0**
P6 - P8	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.348 m' η = 66.7	'P6' η = 69.7	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 69.7**
P3 - P4	Cumple	Cumple	'1.802 m' η = 34.5	'0.850 m' η = 27.5	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 34.5**
P5 - P6	Cumple	Cumple	'3.852 m' η = 74.4	'1.749 m' η = 72.9	'3.999 m' η = 3.6	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	'4.200 m' η = 10.5	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	**CUMPLE η = 74.4**

Notación:
Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras
Arm.: Armadura mínima y máxima
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.
T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.
T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.
TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua
TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua
TV_xS_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.
TV_yS_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.
T,Disp.$_{sl}$: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.
T,Disp.$_{st}$: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P1 - P2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P2 - P3	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P1 - P5	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P5 - P7	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
B1 - P4	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P7 - P8	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P2 - P6	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P6 - P8	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P3 - P4	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**
P5 - P6	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	Cumple	**CUMPLE**

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	

Notación:
$W_{k,C,sup.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior
$W_{k,C,Lat.Der.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha
$W_{k,C,inf.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior
$W_{k,C,Lat.Izq.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda
σ_{sr}: Área mínima de armadura
V_{fis}: Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

Comprobaciones de flecha			
Vigas	**A plazo infinito (Cuasipermanente)** $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim}$= L/250	**Activa (Cuasipermanente)** $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim}$= L/500	Estado
P1 - P2	$f_{T,max}$: 0.78 mm $f_{T,lim}$: 16.80 mm	$f_{A,max}$: 0.43 mm $f_{A,lim}$: 8.40 mm	**CUMPLE**
P2 - P3	$f_{T,max}$: 0.21 mm $f_{T,lim}$: 12.15 mm	$f_{A,max}$: 0.11 mm $f_{A,lim}$: 6.05 mm	**CUMPLE**
P1 - P5	$f_{T,max}$: 0.09 mm $f_{T,lim}$: 8.34 mm	$f_{A,max}$: 0.05 mm $f_{A,lim}$: 4.16 mm	**CUMPLE**
P5 - P7	$f_{T,max}$: 0.83 mm $f_{T,lim}$: 16.00 mm	$f_{A,max}$: 0.45 mm $f_{A,lim}$: 8.00 mm	**CUMPLE**
B1 - P4	$f_{T,max}$: 0.18 mm $f_{T,lim}$: 11.14 mm	$f_{A,max}$: 0.09 mm $f_{A,lim}$: 5.50 mm	**CUMPLE**
P7 - P8	$f_{T,max}$: 1.51 mm $f_{T,lim}$: 16.80 mm	$f_{A,max}$: 0.83 mm $f_{A,lim}$: 8.40 mm	**CUMPLE**
P2 - P6	$f_{T,max}$: 0.31 mm $f_{T,lim}$: 11.60 mm	$f_{A,max}$: 0.17 mm $f_{A,lim}$: 5.80 mm	**CUMPLE**
P6 - P8	$f_{T,max}$: 0.74 mm $f_{T,lim}$: 16.00 mm	$f_{A,max}$: 0.42 mm $f_{A,lim}$: 8.00 mm	**CUMPLE**
P3 - P4	$f_{T,max}$: 0.11 mm $f_{T,lim}$: 8.60 mm	$f_{A,max}$: 0.06 mm $f_{A,lim}$: 4.30 mm	**CUMPLE**
P5 - P6	$f_{T,max}$: 1.51 mm $f_{T,lim}$: 16.80 mm	$f_{A,max}$: 0.84 mm $f_{A,lim}$: 8.40 mm	**CUMPLE**

6.2.3 Comprobación de los muros

Los muros de dimensionan de 30 cm de espesor, con redondos de 12 mm cada 20 cm en ambas caras y direcciones.

Muro M1: Longitud: 450 cm [Nudo inicial: 0.15;7.65 -> Nudo final: 4.65;7.65]												
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 - Forjado 1	30.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 750 cm [Nudo inicial: 8.45;0.15 -> Nudo final: 8.45;7.65]												
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 - Forjado 1	30.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 450 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 4.65;0.15]											
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 - Forjado 1	30.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 320 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 0.15;3.35]											
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 - Forjado 1	30.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M5: Longitud: 450 cm [Nudo inicial: 0.15;3.35 -> Nudo final: 4.65;3.35]											
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 - Forjado 1	30.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M6: Longitud: 750 cm [Nudo inicial: 4.65;0.15 -> Nudo final: 4.65;7.65]											
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 - Forjado 1	30.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M7: Longitud: 380 cm [Nudo inicial: 4.65;3.95 -> Nudo final: 8.45;3.95]											
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 - Forjado 1	30.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M8: Longitud: 430 cm [Nudo inicial: 0.15;3.35 -> Nudo final: 0.15;7.65]											
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 - Forjado 1	30.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M9: Longitud: 380 cm [Nudo inicial: 4.65;0.15 -> Nudo final: 8.45;0.15]											
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 - Forjado 1	30.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M10: Longitud: 380 cm [Nudo inicial: 4.65;7.65 -> Nudo final: 8.45;7.65]											
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 - Forjado 1	30.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 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.

Referencias:

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 M1: Longitud: 450 cm [Nudo inicial: 0.15;7.65 -> Nudo final: 4.65;7.65]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	26.09	9.64	67.55	-5.62	8.57	19.55	-2.12	---	---
	Arm. horz. der.	67.50	-7.83	59.74	-2.59	7.11	29.89	2.21	---	---
	Arm. vert. izq.	98.22	-94.68	-11.96	-18.48	-58.19	-7.35	-0.29	---	---
	Arm. horz. izq.	78.84	-54.46	-110.27	0.52	-13.27	-55.87	-1.53	---	---
	Hormigón	12.19	-94.68	-11.96	-18.48	-58.19	-7.35	-0.29	---	---
	Arm. transve.	5.07	-61.90	-97.46	-6.11	---	---	---	-11.76	-68.09

Muro M2: Longitud: 750 cm [Nudo inicial: 8.45;0.15 -> Nudo final: 8.45;7.65]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	67.87	-94.44	-11.93	-17.85	43.11	5.45	0.64	---	---
	Arm. horz. der.	65.25	-66.90	-48.58	-2.51	12.59	40.22	3.26	---	---
	Arm. vert. izq.	12.20	7.21	65.37	-1.96	-3.87	-23.05	0.57	---	---
	Arm. horz. izq.	57.52	0.34	67.55	-2.65	-4.02	-24.12	0.58	---	---
	Hormigón	9.74	-101.36	-12.80	-17.49	43.84	5.54	0.65	---	---
	Arm. transve.	3.59	-69.59	-33.73	21.21	---	---	---	-48.96	0.35

Muro M3: Longitud: 450 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 4.65;0.15]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	99.75	-83.26	-10.52	-11.88	58.07	7.34	0.14	---	---
	Arm. horz. der.	82.08	-39.96	-39.07	9.54	8.03	48.24	-4.85	---	---
	Arm. vert. izq.	7.83	-17.69	19.88	0.93	-5.17	-25.21	-0.12	---	---
	Arm. horz. izq.	49.70	-26.01	20.23	1.06	-5.20	-25.48	-0.11	---	---
	Hormigón	12.91	-111.33	-14.06	-10.17	60.59	7.65	0.24	---	---
	Arm. transve.	4.56	-86.37	-34.75	-17.37	---	---	---	-62.08	-2.68

Muro M4: Longitud: 320 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 0.15;3.35]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	19.29	2.42	57.68	-0.14	6.30	24.69	2.02	---	---
	Arm. horz. der.	58.69	-4.94	58.07	0.16	6.37	24.99	2.06	---	---
	Arm. vert. izq.	22.88	-46.84	-109.09	3.18	-11.83	-47.53	-2.57	---	---
	Arm. horz. izq.	66.05	-47.97	-109.06	3.38	-11.83	-47.54	-2.57	---	---
	Hormigón	10.03	-46.84	-109.09	3.18	0.94	-47.53	-2.57	---	---
	Arm. transve.	3.62	-53.18	-92.63	-0.19	---	---	---	-15.80	-46.67

Muro M5: Longitud: 450 cm [Nudo inicial: 0.15;3.35 -> Nudo final: 4.65;3.35]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	29.00	15.20	360.79	-71.03	1.08	2.40	-0.42	---	---
	Arm. horz. der.	97.17	1.16	408.04	-73.66	1.08	2.58	-0.41	---	---
	Arm. vert. izq.	24.68	15.20	360.79	-71.03	0.00	2.40	-0.42	---	---
	Arm. horz. izq.	86.91	1.16	408.04	-73.66	0.00	2.58	-0.41	---	---
	Hormigón	8.89	-92.79	-526.59	120.32	1.86	-4.58	0.98	---	---
	Arm. transve.	0.87	-113.75	-368.55	173.35	---	---	---	-9.93	6.47

Muro M6: Longitud: 750 cm [Nudo inicial: 4.65;0.15 -> Nudo final: 4.65;7.65]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	2.47	-243.26	-4.30	-21.08	-16.03	-1.64	-2.47	---	---
	Arm. horz. der.	0.96	-11.18	-133.55	-25.56	1.31	-2.55	0.53	---	---
	Arm. vert. izq.	1.93	-326.06	-29.80	51.79	6.52	-1.33	-1.04	---	---
	Arm. horz. izq.	1.31	-57.08	-95.61	24.86	-1.14	13.29	-1.16	---	---
	Hormigón	7.88	-243.26	-4.30	-21.08	-16.03	-1.64	-2.47	---	---
	Arm. transve.	2.21	-30.88	-76.89	17.59	---	---	---	-19.42	23.09

Muro M7: Longitud: 380 cm [Nudo inicial: 4.65;3.95 -> Nudo final: 8.45;3.95]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Forjado 1	Arm. vert. der.	1.21	-163.52	-20.66	-0.11	-3.27	-0.12	0.09	---	---

Muro M7: Longitud: 380 cm [Nudo inicial: 4.65;3.95 -> Nudo final: 8.45;3.95]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	1.08	-53.08	-196.92	21.61	1.06	-2.37	-0.53	---	---
	Arm. vert. izq.	1.21	-163.52	-20.66	-0.11	3.27	-0.12	0.09	---	---
	Arm. horz. izq.	1.13	-62.44	-163.75	2.39	1.25	2.17	0.89	---	---
	Hormigón	3.63	-163.52	-20.66	-0.11	3.27	-0.12	0.09	---	---
	Arm. transve.	1.56	-11.11	19.23	20.09	---	---	---	-1.67	-21.13

Muro M8: Longitud: 430 cm [Nudo inicial: 0.15;3.35 -> Nudo final: 0.15;7.65]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Forjado 1	Arm. vert. der.	23.69	9.55	65.30	-0.61	8.06	20.64	2.16	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	66.19	-7.64	61.68	-2.58	7.38	28.80	-1.81	---	---
	Arm. vert. izq.	89.92	-87.72	-11.08	18.40	-52.08	-6.58	-1.82	---	---
	Arm. horz. izq.	74.44	-54.27	-113.87	-2.11	-13.66	-53.98	1.04	---	---
	Hormigón	11.15	-54.27	-113.87	-2.11	1.09	-53.98	1.04	---	---
	Arm. transve.	4.81	-59.70	-98.54	5.55	---	---	---	-12.49	64.33

Muro M9: Longitud: 380 cm [Nudo inicial: 4.65;0.15 -> Nudo final: 8.45;0.15]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Forjado 1	Arm. vert. der.	61.71	-66.61	-8.41	18.12	35.85	4.53	1.50	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	73.68	-34.94	-41.47	-4.51	7.00	45.18	2.20	---	---
	Arm. vert. izq.	21.10	6.93	57.77	7.90	-4.91	-20.41	-2.69	---	---
	Arm. horz. izq.	54.69	-0.09	59.45	8.87	-5.14	-21.30	-2.75	---	---
	Hormigón	8.86	-100.25	-12.66	17.59	39.18	4.95	1.35	---	---
	Arm. transve.	3.33	-80.39	-38.06	28.58	---	---	---	-45.39	-0.01

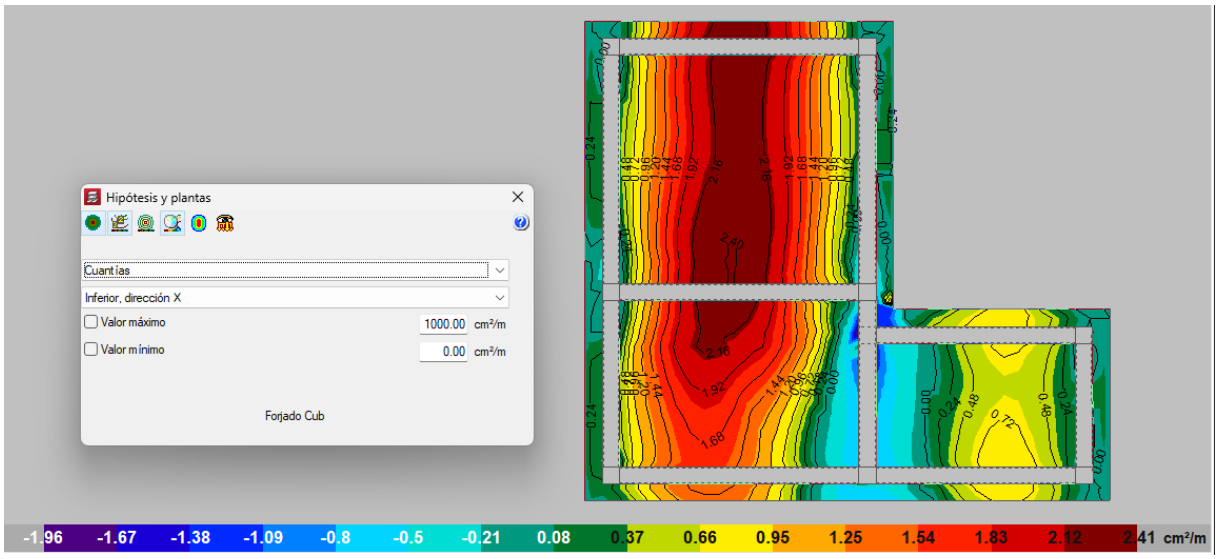
Muro M10: Longitud: 380 cm [Nudo inicial: 4.65;7.65 -> Nudo final: 8.45;7.65]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Forjado 1	Arm. vert. der.	25.32	6.12	71.48	13.61	7.59	19.44	1.94	---	---
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	53.81	6.12	71.48	13.61	7.59	19.44	1.94	---	---
	Arm. vert. izq.	71.58	-69.69	-8.80	11.28	-41.95	-5.30	-0.99	---	---
	Arm. horz. izq.	74.02	-34.07	-47.22	-3.46	-10.11	-46.51	-1.10	---	---

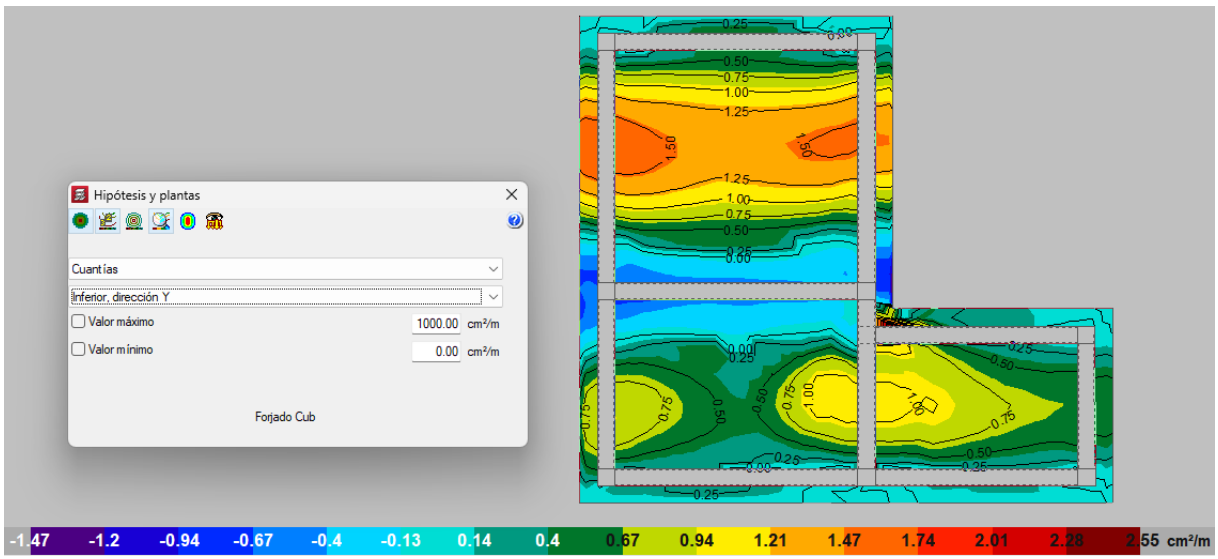
Muro M10: Longitud: 380 cm [Nudo inicial: 4.65;7.65 -> Nudo final: 8.45;7.65]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
	Hormigón	9.54	-90.54	-11.44	11.24	-43.98	-5.56	-1.02	---	---
	Arm. transve.	3.60	-37.69	-52.48	-3.76	---	---	---	-10.49	-47.92

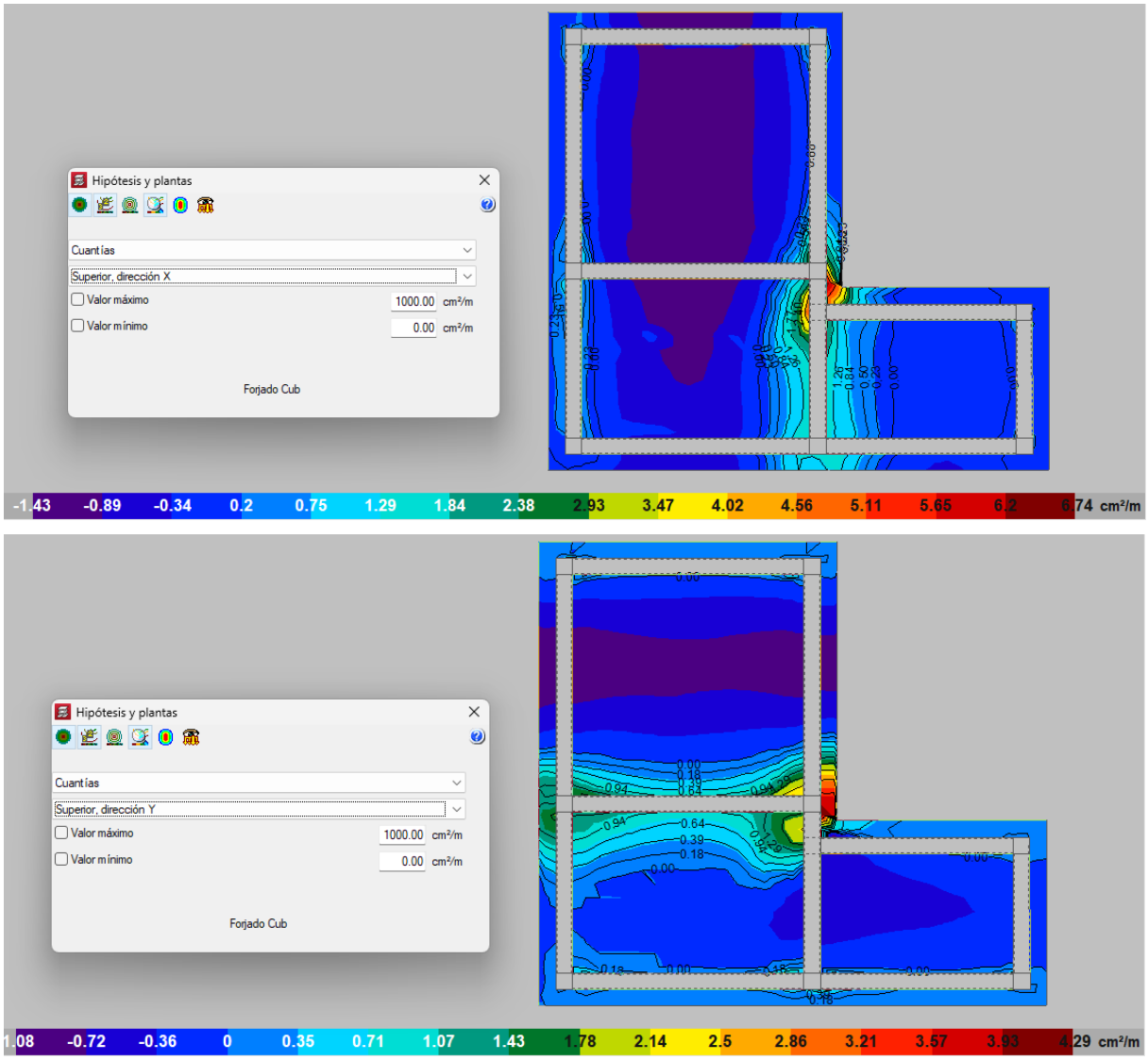
6.2.4 Comprobación de la losa de cubierta

La losa de cubierta, con 20 cm de espesor, se arma con parrilla superior e inferior formada por redondos de 10 mm cada 15 cm (As = 5.23 cm2/m)

A continuación, se adjuntan los isovalores de cuantías necesarias:



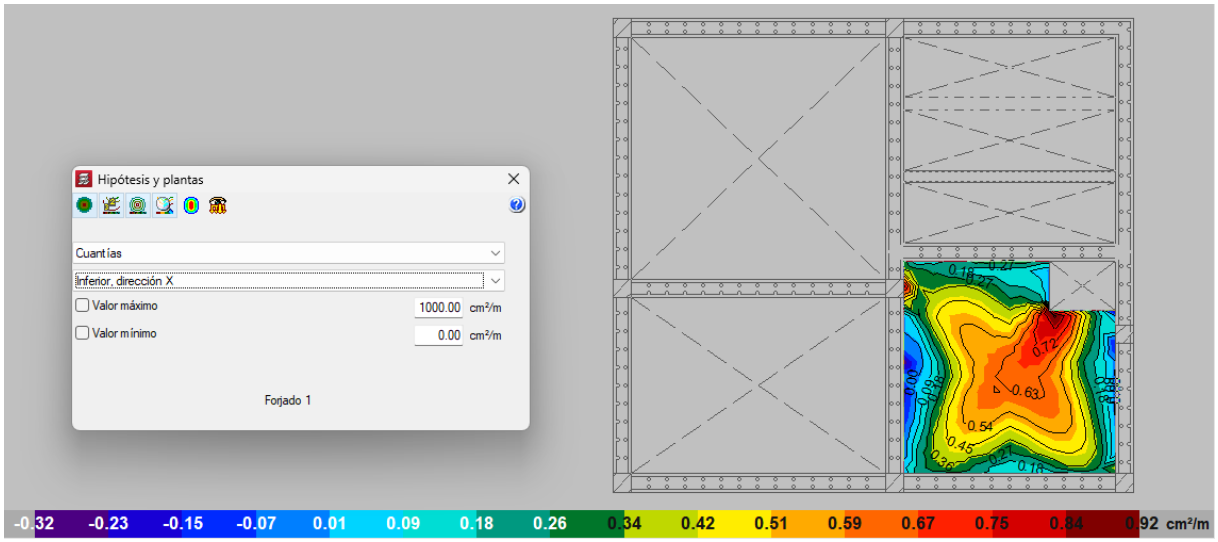


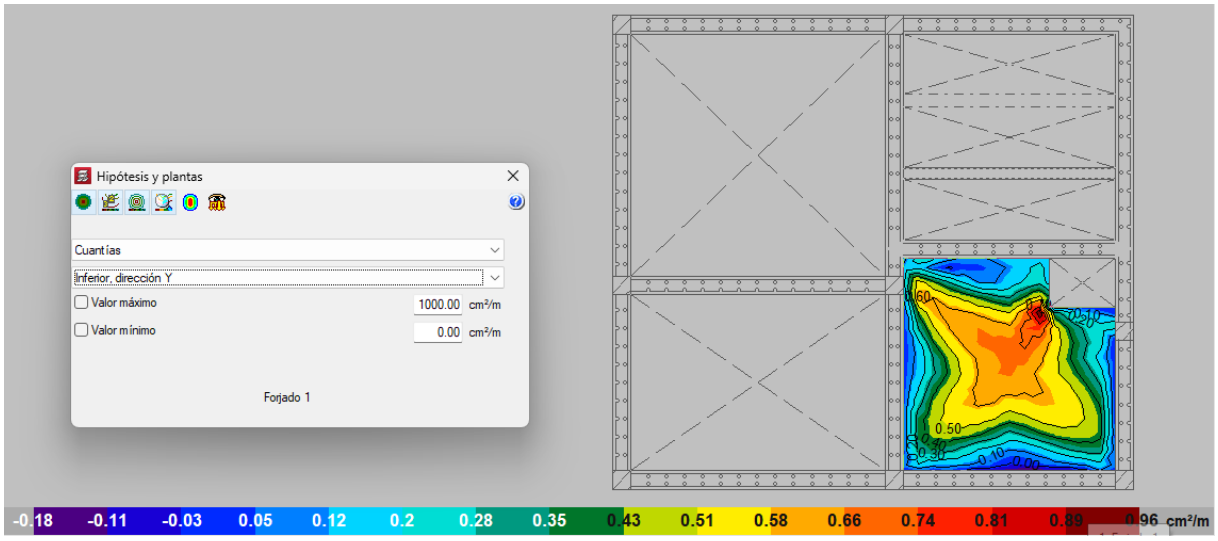


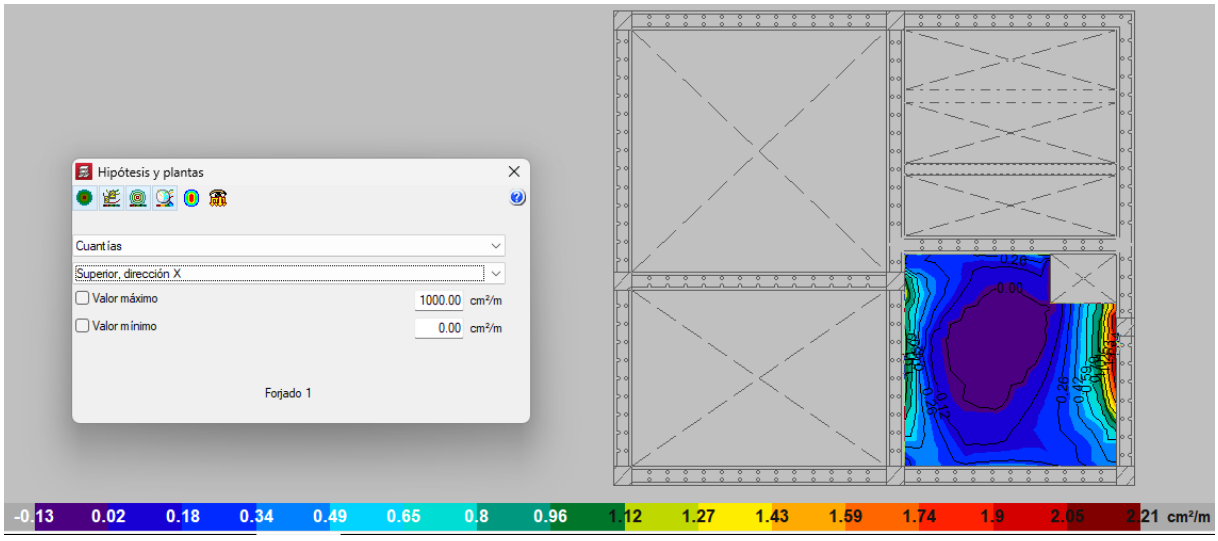
6.2.5 Comprobación de la losa de cubierta

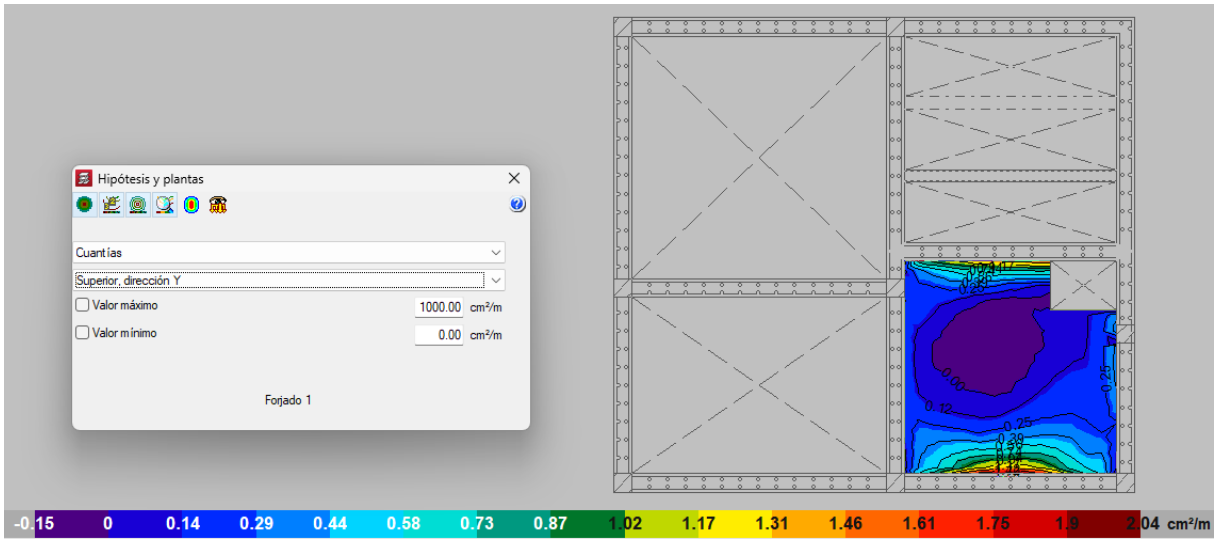
La losa de cubierta del almacén de fangos, con 25 cm de espesor, se arma con parrilla superior e inferior formada por redondos de 12 mm cada 20 cm (As = 5.65 cm2/m)

A continuación, se adjuntan los isovalores de cuantías necesarias:


Hipótesis y plantas
Cuantías
Inferior, dirección X
Valor máximo 1000.00 cm²/m
Valor mínimo 0.00 cm²/m
Forjado 1
-0.32 -0.23 -0.15 -0.07 0.01 0.09 0.18 0.26 0.34 0.42 0.51 0.59 0.67 0.75 0.84 0.92 cm²/m


Hipótesis y plantas
Cuantías
Inferior, dirección Y
Valor máximo 1000.00 cm²/m
Valor mínimo 0.00 cm²/m
Forjado 1
-0.18 -0.11 -0.03 0.05 0.12 0.2 0.28 0.35 0.43 0.51 0.58 0.66 0.74 0.81 0.89 0.96 cm²/m

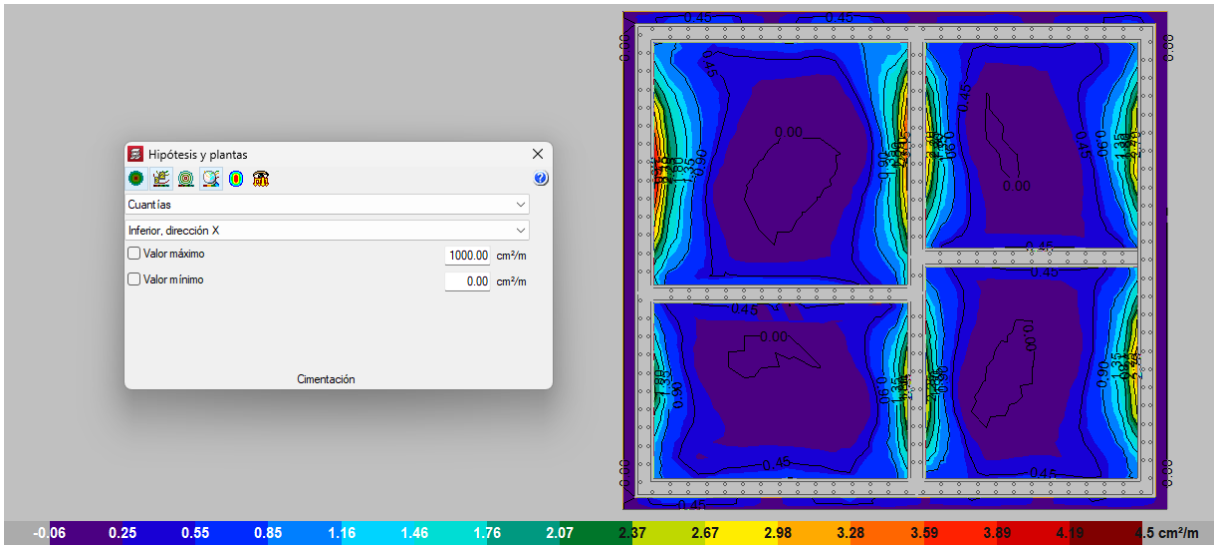

Hipótesis y plantas
Cuantías
Superior, dirección X
Valor máximo 1000.00 cm²/m
Valor mínimo 0.00 cm²/m
Forjado 1
-0.13 0.02 0.18 0.34 0.49 0.65 0.8 0.96 1.12 1.27 1.43 1.59 1.74 1.9 2.05 2.21 cm²/m

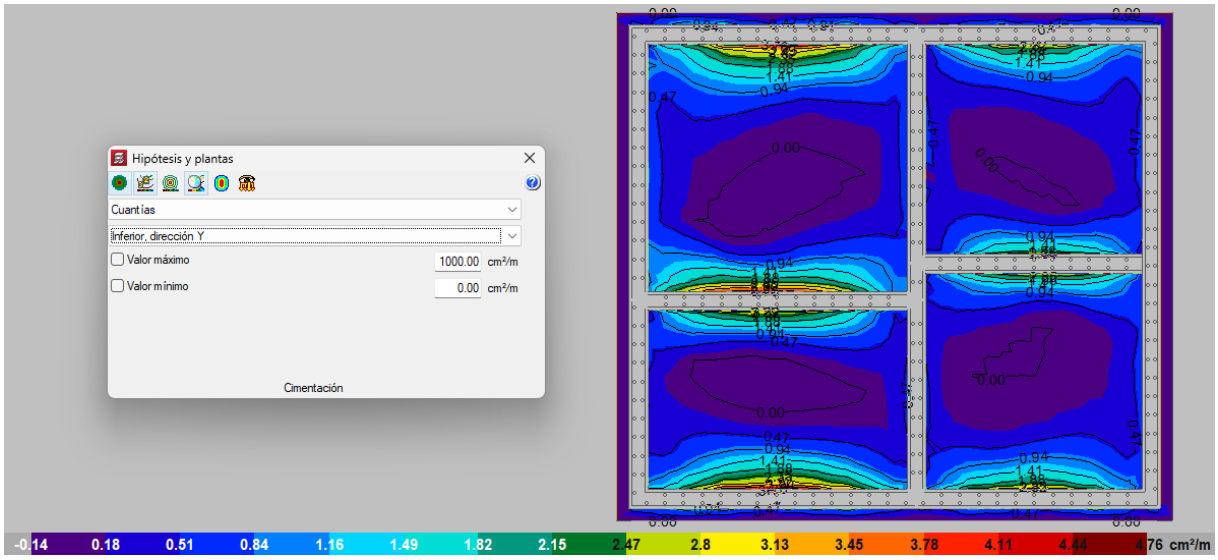


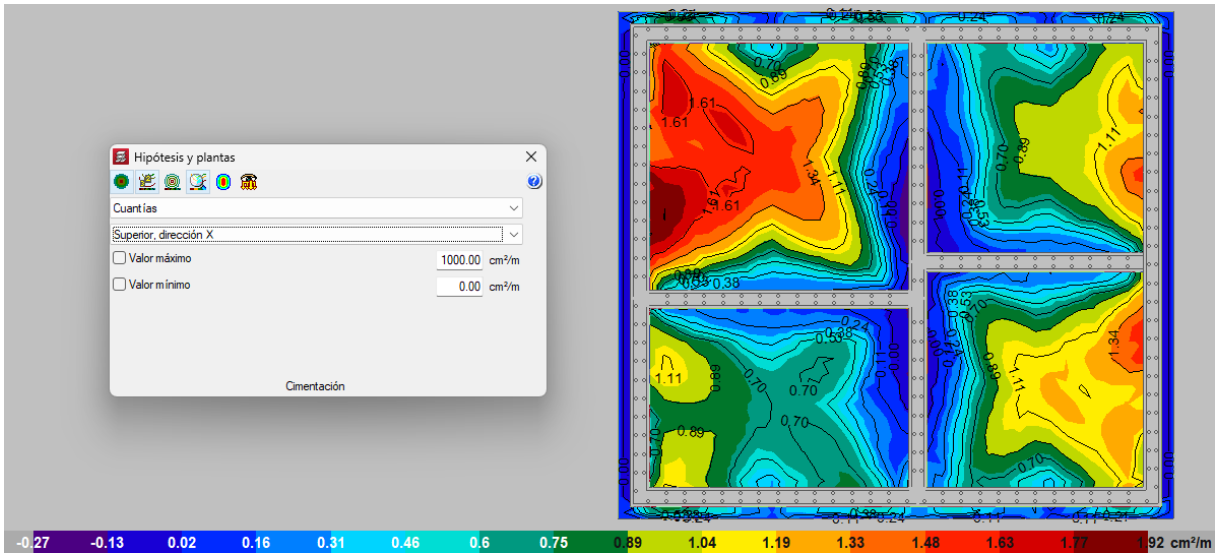
6.2.6 Comprobación de la solera

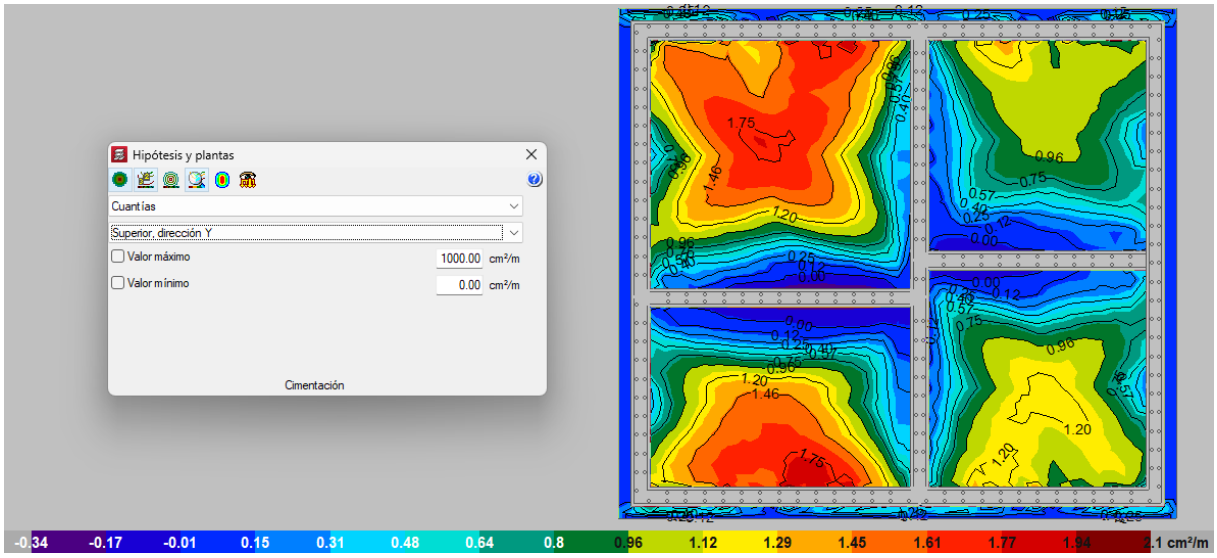
La solera, con 40 cm de espesor, se arma con parrilla superior e inferior formada por redondos de 16 mm cada 20 cm (As = 10.05 cm2/m)

A continuación, se adjuntan los isovalores de cuantías necesarias:



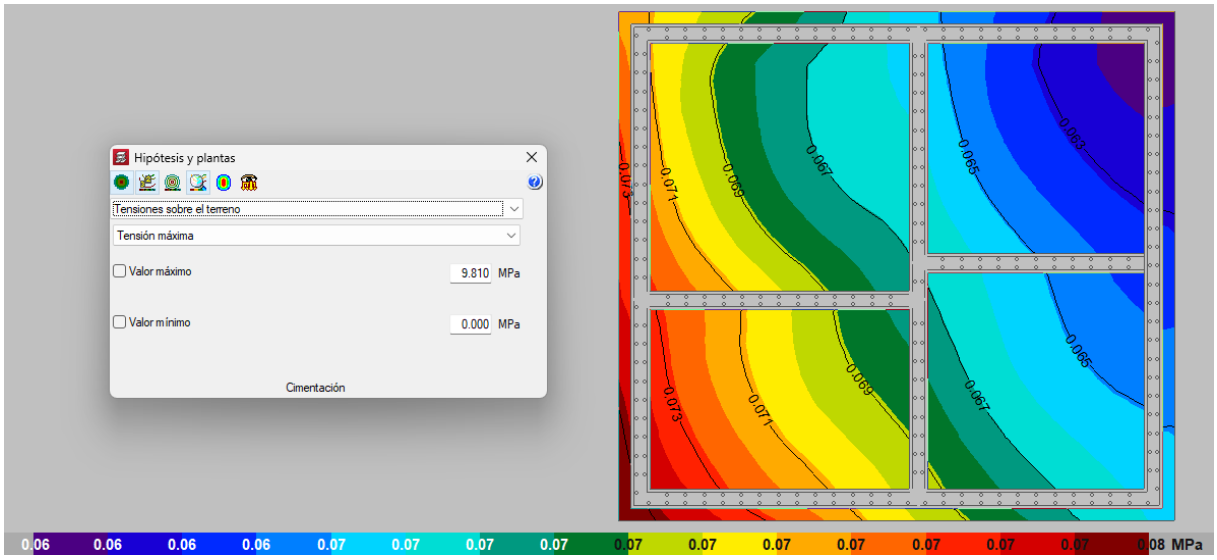

Hipótesis y plantas
Cuantías
Inferior, dirección Y
Valor máximo
1000.00 cm²/m
Valor mínimo
0.00 cm²/m
Cimentación
-0.14 0.18 0.51 0.84 1.16 1.49 1.82 2.15 2.47 2.8 3.13 3.45 3.78 4.11 4.44 4.76 cm²/m


Hipótesis y plantas
Cuantías
Superior, dirección X
Valor máximo
1000.00 cm²/m
Valor mínimo
0.00 cm²/m
Cimentación
-0.27 -0.13 0.02 0.16 0.31 0.46 0.6 0.75 0.89 1.04 1.19 1.33 1.48 1.63 1.77 1.92 cm²/m



6.2.7 Comprobación de tensiones en el terreno

A continuación, se adjuntan los isovalores de tensión máxima sobre el terreno. El valor máximo es de 0.08 MPa, inferior al admisible.



ANEJO N.º 9 – CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y DIMENSIONAMIENTO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3
2 PARÁMETROS DE CÁLCULO DE LA EDAR 4
3 CRITERIOS DE DISEÑO PARA EL CALCULO DE PERDIDAS DE CARGA 4
3.1 PÉRDIDAS EN CONDUCCIONES 4
3.2 PÉRDIDAS LOCALIZADAS 9
3.3 VERTEDEROS 12
4 CALCULO DE LAS DIFERENTES LINEAS DE PROCESO de la edar 14
4.1 DATOS DE PARTIDA 14
4.1.1 LÍNEA DE AGUA DE LA EDAR 14
4.1.2 LÍNEA DE FANGOS 15
4.1.3 LÍNEA PIEZOMÉTRICA 15
4.1.4 CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES DE LAS CONDUCCIONES DISEÑADAS 17
4.2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA EDAR 17
5 PARÁMETROS DE CÁLCULO DE LAS CONDUCCIONES 18
6 CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS POR GRAVEDAD 18
APÉNDICES 21
APÉNDICE 1: LINEA DE AGUA DE LA EDAR 23
APÉNDICE 2: LINEA DE FANGOS DE LA EDAR 34

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es la definición hidráulica de la Estación Depuradora de Aguas Residuales proyectada para Santa Lucía de Ocón (en adelante, EDAR) así como de las conducciones de gravedad y bombeos proyectados.

Para ello nos basaremos en los caudales obtenidos, de acuerdo al diseño establecido, la información reflejada en otros documentos que componen el Proyecto y en los criterios de diseño aprobados por la Dirección del Proyecto.

En los primeros apartados del presente Anejo se establece el dimensionamiento hidráulico de la EDAR, el cual se aborda teniendo como principales objetivos a cumplir los siguientes:

- Comprobación del dimensionamiento de las líneas de tratamiento de la estación depuradora de aguas residuales con una capacidad de tratamiento de 1,38/4,14 m^3/h en condiciones medias y máximas, en la situación horizonte.
- Consideración de todos aquellos elementos de seguridad que permitan, ante un fallo crítico en cualquiera de las etapas, la evacuación de los caudales hacia un destino seguro, permitiendo el aislamiento total de la etapa en cuestión, o la canalización de la totalidad del caudal por la única línea.
- Capacidad de funcionamiento de los equipos cuyo funcionamiento sea indispensable, de manera que pueda procederse a su mantenimiento preventivo o correctivo sin alterar significativamente el funcionamiento normal de la línea.
- Optimización del binomio técnica-economía de funcionamiento para las distintas situaciones de caudales esperadas.
- Elección de la ubicación de los distintos elementos de manera lógica y racional, teniendo en cuenta las cotas delos elementos existentes, en función de las disponibilidades de terreno y la topografía existente.
- Comprobación de los diferentes elementos proyectados con sus correspondientes labios tanto para la situación actual como para la situación horizonte.
- Las tuberías de agua y fangos son de acero inoxidable AISI 304 en sus tramos aéreos y de PEAD y fundición en los tramos enterrados tanto en el caso de la línea de agua como en la línea de fangos. Las tuberías de by-pass y pluviales son de PVC u hormigón.

Posteriormente, en los siguientes apartados del Anejo se establece el dimensionamiento hidráulico de las conducciones de gravedad para conducir las aguas residuales hasta la ubicación de la EDAR:

- Comprobación del dimensionamiento de las tuberías de gravedad proyectadas.
- Comprobación del dimensionamiento de impulsiones proyectadas dentro de la EDAR.
- Las tuberías de gravedad (conexiones de redes municipales a EDAR y tuberías de alivio y salida a cauce serán de hormigón

2 PARÁMETROS DE CÁLCULO DE LA EDAR

Los elementos calculados son:

- Línea de agua.
- Líneas de recirculación y purga de fangos.

Las velocidades adoptadas de diseño de tuberías han sido:

- Para conducciones de agua en presión no bombeada: V ≤ 1,50 m/seg
- Para conducciones de presión: V ≤ 1,50 m/seg.
- Conducciones en lámina libre: el calado a caudal máximo sea del 85% del total.

3 CRITERIOS DE DISEÑO PARA EL CALCULO DE PERDIDAS DE CARGA

La formulación empleada en el cálculo tanto de las impulsiones como de las líneas piezométricas puede ser resumida en las siguientes categorías:

- Pérdidas en conducciones
- Pérdidas localizadas.
- Vertederos.

3.1 PÉRDIDAS EN CONDUCCIONES

LÁMINA LIBRE: CANALES Y TUBERIAS.

Para conducciones en lámina libre el flujo queda caracterizado por el número de Reynolds que calcula la importancia relativa de las fuerzas de inercia respecto de las de viscosidad.

$$\mathrm{Re} = \frac{V \cdot R_h}{\nu / 4}$$

siendo:

- v= Velocidad.
- RH= Radio hidráulico.
- υ= Coeficiente de viscosidad cinemática

El número de Froude es otro número característico del flujo en lámina libre:

$$Fr = \frac{V^2}{g \cdot h}$$

siendo:

- v= Velocidad (m/s).
- h= Calado del agua (m)
- g= Aceleración de la gravedad (m/s^2).

Según el número de Froude, el régimen puede ser rápido o lento, tendiendo siempre hacia régimen uniforme cuando Fr<1 y variando desde régimen uniforme cuando Fr> 1 (control aguas abajo). El régimen uniforme se produce cuando no varían pendiente, rugosidad, caudal, y sección. Las variaciones en cualquiera de los elementos anteriores definen un nuevo estado en que la tendencia hacia un nuevo régimen uniforme se produce a través de curvas de remanso que pueden obtenerse por integración desde un punto de control en que el número de Froude sea 1. En este punto se verifica la relación biunívoca entre calado y caudal.

Para calcular las pérdidas en un canal abierto se utilizará la formulación empleada por Manning-Strickler:

$$I = \frac{n^2 \cdot v^2}{R_H^{4/3}}$$

Siendo:

- n= Coeficiente de rugosidad, según tabla adjunta.
- υ= Velocidad media (m/s)
- RH= Radio hidráulico.

Para el cálculo de colectores se ha utilizado la fórmula de Manning:

$$Q_{desaguado} = \frac{1}{n} \; x \; R^{2/3} \; x \; i^{1/2} x \; S$$

Donde:

- n = es el número de Manning, que nuestro caso al utilizar tuberías de hormigón establecemos en : 1/n=70.
- R = radio hidráulico en m.
- i = pendiente en tanto por uno.
- S= superficie mojada

TIPO DE CONDUCTO	1/n
Canales con revestimiento de hormigón burdo	53-57
Hormigón liso	60-80
Buen revestimiento enlucido bruñido	80-90
Galería de hormigón bruñido	90-95
Galerías, fondo y bóveda de hormigón comprimido, laterales de mampostería	55
Galerías fondo y laterales con revestimiento y bóveda sin revestimiento	85-90
Canales viejos con depósitos o vegetación	35-52
Canales en tierra	30-40
PVC	125

Coeficiente de rugosidad de Manning

En flujo uniforme, la sección mojada y la velocidad son constantes en los sucesivos perfiles, y las pérdidas de carga por rozamiento se compensan con la pendiente.
Usando la fórmula de Manning-Strickler, que relacionan la velocidad, el radio hidráulico y la pendiente, puede calcularse uno de estos valores conociendo los otros dos, es decir, tres de los cuatro parámetros siguientes: caudal, sección mojada, perímetro mojado y pendiente, lo que en nuestro caso quiere decir que, proponiendo distintos anchos de canal, obtendremos los diferentes calados.

El calado exacto es un término de escasa utilidad y debe hallarse con las curvas de remanso integradas desde un punto de control en el cual el calado se corresponde biunívocamente con el caudal. El error producido al realizar el cálculo con régimen

uniforme en lugar de la integración de las curvas de remanso es inferior a un 5%, valor insignificante teniendo en cuenta los resguardos habitualmente adoptados.
El cálculo de la velocidad es de fundamental importancia para evitar tanto sedimentaciones como problemas de erosionabilidad en el hormigón. Como velocidades límite se toman 0,5 m/s para la mínima y 2,0 m/s para la máxima.

Por norma general, las pendientes de los canales en este tipo de instalaciones varían entre 3 m/km (0,3 %) y 50 m/km (5 %), de manera que se respete el criterio de velocidades anteriormente mencionado.

CONDUCCIONES EN PRESIÓN: TUBERÍA A SECCIÓN LLENA.

Como se ha mencionado anteriormente, en canalizaciones a presión (sección llena) puede utilizarse la fórmula de Colebrook-White basada en la teoría de Prandtl-Karman sobre turbulencias y la ecuación de Darcy-Weirsbach, desarrollada para el caso de tuberías llenas, quedando:

- **Colebrook y White**

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log\left(\frac{k_a}{3.71 \cdot D} + \frac{2.51}{\mathrm{Re} \cdot \sqrt{\lambda}}\right)$$

Siendo:

- λ=factor de fricción de Darcy-Weisbach (adimensional)
- ka = rugosidad absoluta equivalente (m)
- Re = Nº Reynolds, v·D/ν
- D = Diámetro interior (m)

- **Darcy-Weirsbach**

$$I = \frac{\lambda}{D} \frac{V^2}{2g}$$

Siendo:

- I = Pérdida de carga (m/m)
- λ=factor de fricción de Darcy-Weisbach
- V = velocidad media (m/s)
- D = Diámetro interior (m)
- g = aceleración de la gravedad (usualmente 9,81 m/s2)

- Re = Nº Reynolds, v·D/ν

Eliminando λ entre las ecuaciones de Colebrook-White y la de Darcy-Weisbach, se obtiene:

$$Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4 \cdot 10^6} \cdot \left(-2 \cdot \log \left(\frac{2.51 \cdot 10^6 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot J \cdot D}} + \frac{K}{3.71 \cdot D} \right) \right) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot J \cdot D}$$

Siendo:

- Q = Caudal l/s
- D = Diámetro interior (m)
- ν = viscosidad cinemática (m²/s)
- J: Pérdida de carga (m/m)
- K: Rugosidad absoluta de la superficie interior, equivalente a la de Nikuradse (mm), en función de la siguiente tabla:

Tipo	Rugosidad absoluta K (mm)
Fundición sin revestir	0,50
Fundición revestida	0,20
Acero sin revestir	0,20
Hormigón	1,50
PVC: Policloruro de vinilo	0,15
PEAD: Polietileno de alta densidad	0,15
PRFV: Poliéster reforzado con fibra de vidrio	0,20

Rugosidad absoluta (*)

(*): Los valores de rugosidad absoluta que se van a utilizar son conservadores, dado que se trata de agua residual y se estima su variación a largo plazo.

3.2 PÉRDIDAS LOCALIZADAS

Pueden calcularse como un porcentaje del término de velocidad o como una longitud de conducción equivalente; en nuestro cálculo hemos optado por el primer caso, con los siguientes coeficientes de pérdida localizada:

$$\Delta h = K \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

COMPUERTAS

K= 1,0

CURVAS

Se toma el coeficiente K, en función de la siguiente tabla:

r/D	1	1,50	2	3	4
22,5º	0,11	0,1	0,09	0,08	0,08
45º	0,19	0,17	0,16	0,15	0,15
60º	0,25	0,22	0,21	0,2	0,19
90º	0,33	0,29	0,27	0,26	0,26
135º	0,41	0,36	0,35	0,35	0,35
180º	0,48	0,43	0,42	0,42	0,42

CODOS EN ÁNGULO

Se toma el coeficiente k, en función de la siguiente tabla:

Ángulo	22,5º	30º	45º	60º	90º
K	0,10	0,15	0,17	0,22	0,29

ENSANCHAMIENTO BRUSCO (D1<D2)

$$K = \left(\frac{D_1^{\,2}}{D_2^{\,2}} - 1 \right)^2$$

Siendo v=v1

ENTRADA EN DEPÓSITO O ARQUETA

K=0,50

ENSANCHAMIENTO GRADUAL (D1<D2)

$$K = \lambda\left(\frac{D_1^{\,2}}{D_2^{\,2}} - 1\right)^2$$

Siendo v=v1

Se toma el coeficiente λ, en función de la siguiente tabla:

Ángulo	6º	10º	15º	20º	30º	40º	50º	60º
λ	0,17	0,20	0,40	0,70	1,00	0,90	1	1,10

Con

$$\theta = 2 \times arcoseno\left(\frac{D_2 - D_1}{2L}\right)$$

ESTRECHAMIENTO BRUSCO (D1>D2)

Se toma el coeficiente k, en función de la siguiente tabla:

D1/D2	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.5	3	4	5
K	0.08	0.17	0.26	0.34	0.37	0.41	0.43	0.45	0.46

Siendo v=v2

PARA LA SALIDA DE UN DEPÓSITO O ARQUETA:

K=0,5 en arista viva

K=1 en tubería entrante en el depósito

K=0,05 en salida abocinada

PARA SALIDA EN LA IMPULSIÓN DE BOMBA:

K=1

ESTRECHAMIENTO GRADUAL (D1>D2)

K=0,04

EMPALMES Y DERIVACIONES

Empalme a 90º:	K= 1
Unión a 45º	K=0,5
Derivación a 45º	K=1
Derivación a 90º	K=1,8
Derivación en T	K=1,3

VÁLVULAS

Como norma general, se toman los coeficientes propuestos por el fabricante. Caso de no disponer de dichos datos se considera que las válvulas trabajan en general, completamente abiertas, aplicando por ello los siguientes coeficientes:

- Válvulas de compuerta: 0,25
- Válvulas de grifo macho: 0,3
- Válvula de retención: 1,0

REJAS

En este caso, el coeficiente K se divide en tres términos:

$K = K1 \cdot K2 \cdot K3$

Siendo:

- K1, Atascamiento

  K1 = 1 para reja limpia

  K1 = (100/C)^2, con C comprendido entre el 60 y el 90%, en función del porcentaje de sección de paso que subsiste en el atascamiento máximo tolerado.

- K2, forma de la sección horizontal de los barrotes,

  K2 = 0,74 barrotes circulares

  K2 = 1 barrotes rectangulares, longitud = 5 veces la anchura.

  K2 = 0,76 barrotes ovalados, longitud = 5 veces la anchura

  K2 = 0,37 barrotes divergentes, longitud = 5 veces la anchura

- K3, sección de paso entre barrotes, según la tabla siguiente:

	e/(e+d)									
$\frac{z}{4}\left(\frac{2}{e}+\frac{1}{h}\right)$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,0	245	51,50	18,20	8,25	4,00	2,00	0,97	0,42	0,13	0,00
0,2	230	4,80	17,40	7,70	3,75	1,87	0,91	0,40	0,13	0,01
0,4	221	4,60	16,60	7,40	3,60	1,80	0,88	0,39	0,13	0,01
0,6	199	4,20	1,50	6,60	3,20	1,60	0,80	0,36	0,13	0,01
0,8	164	3,40	12,20	5,50	2,70	1,34	0,66	0,31	0,12	0,02
1,0	149	3,10	11,10	5,00	2,40	1,20	0,91	0,29	0,11	0,02
1,4	137	28,40	10,30	4,60	2,25	1,15	0,58	0,28	0,11	0,03
2,0	134	27,40	99,00	4,40	2,20	1,13	0,58	0,28	0,12	0,04
3,0	132	27,50	10,00	4,50	2,24	1,17	0,61	0,31	0,15	0,05

donde:

- e = espacio entre barrotes.
- d = anchura de los barrotes.
- z = espesor de los barrotes.
- h = altura sumergida de los barrotes, vertical y oblicua.

Todas ellas en la misma unidad.

El dimensionamiento se realiza para obtener velocidades entre 0,6 m/s y 1 m/s.

3.3 VERTEDEROS

Se emplea la fórmula general de vertedero en pared delgada

$$Q = \frac{2}{3}\cdot\mu\cdot L\cdot h\cdot\sqrt{2gh}$$

Para el coeficiente de caudal de vertedero se usan diferentes formulaciones, en función de las limitaciones señaladas:

Fórmula de Bazin

$$\frac{2}{3}\mu = \left(0.405 + \frac{0.003}{h}\right)\cdot\left(1 + 0.55\cdot\frac{h^2}{(h+p)^2}\right)$$

Condiciones de aplicación: p comprendida entre 0,2 y 2 m.
h comprendida entre 0,10 y 0,60 m

Fórmula de la Société deIngénieurs et Architectes (S.I.A.)

$$\mu = 0{,}410\left[1 + \frac{1}{1000h + 1{,}6}\right]\left[1 + 0{,}5\frac{h^2}{(h+p)^2}\right]$$

Condiciones de aplicación: p superior a h.
h comprendida entre 0,025 y 0,80 m

Siendo:

- μ= Coeficiente de caudal del vertedero.
- L = Longitud del umbral de vertido (m)
- h= Altura de lámina (m), medida a una distancia de 5 h.
- g= Aceleración de la gravedad (m/s^2)
- p = Altura de la pala (m)

4 CALCULO DE LAS DIFERENTES LINEAS DE PROCESO DE LA EDAR

4.1 DATOS DE PARTIDA

4.1.1 LÍNEA DE AGUA DE LA EDAR

Los datos más importantes, son los siguientes:

Cota media del terreno acabado:	686,20	m
Cota de viales:	686,30	m
Cota mínima de salida de planta (labio salida)	684,50	m
Cota de lámina de arroyo:	681,40	m

Los caudales de diseño son:

	TB	TA	Ud.
Caudal máximo de llegada a planta (3xQm):	2,50	4,13	m³/h
	0,69	1,15	l/s
Caudal general a tratar (Qm):	20	33	m³/día
	0,83	1,38	m³/h
	0,23	0,38	l/s
Caudal en tratamiento biológico (3Qm):	-	-	m³/día
	2,50	4,13	m³/h
	0,69	1,15	l/s

4.1.2 LÍNEA DE FANGOS

Los datos más importantes, son los siguientes:

	TB	TA	Ud.
Caudal de recirculación de fangos secundarios	30	49,44	m³/día
	1,25	2,06	m³/h
	0,35	0,57	l/s
Concentración de fangos	5.790	5.790	mg/l
Caudal de purga de fangos	0,39	0,64	m³/día
	0,15	0,18	m³/h
	0,042	0,05	l/s

4.1.3 LÍNEA PIEZOMÉTRICA

La siguiente tabla resume la línea piezométrica obtenida para la situación más desfavorable (temporada alta):

	VERANO
Cota de lámina de agua en entrada a pretratamiento	685,40
Cota de lámina de agua en salida de tanque imhoff	685,30
Cota de lámina de agua máxima en reactor biológico	685,30
Cota de labio de salida de reactor biológico	685,20
Cota de agua en decantador secundario	685,19
Cota de labio en decantador secundario	685,17
Cota de lámina de agua en parshall	684,85
Cota de labio en salida	684,53

	VERANO
Cota fondo pozo salida	681,40
Cota solera en arroyo de salida	681,40

El APÉNDICE 1 al presente documento contiene la totalidad de cálculos llevados a cabo para la obtención de la línea piezométrica en situación horizonte.

4.1.4 CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES DE LAS CONDUCCIONES DISEÑADAS

Las siguientes tablas muestran las características más importantes de las conducciones diseñadas:

LINEA DE AGUA				
DESCRIPCIÓN	TIPO	Nº	DN	MATERIAL
	(-)	Conducc.	(mm)	(-)
Entrada de agua bruta a tanque imhoff	Gravedad	1	250	PVC
Tanque imhoff a reactor biológico	Gravedad	1	160	PVC
Reactor biológico a decantador secundario	Gravedad	1	160	PVC
Decantador secundario obra de salida	Gravedad	1	250	PVC
Obra de salida a pozo de salida	Gravedad	1	400	HA
Pozo a cauce	Gravedad	1	400	HA
LINEA DE FANGOS				
DESCRIPCIÓN	TIPO	Nº	DN	MATERIAL
	(-)	Conducc.	(mm)	(-)
Bombeo de purga de fangos primarios	Presión	1	65	AISI304/PEAD
Bombeo de purga de fangos secundarios	Presión	1	65	AISI304/PEAD
Bombeo de recirculación de fangos	Presión	1	65	AISI304/PEAD

4.2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA EDAR

Anexos al presente documento se encuentran los cálculos referentes a las líneas siguientes:

- Apéndice 1: Línea de Agua de la EDAR
- Apéndice 2: Línea de Fangos de la EDAR

5 PARÁMETROS DE CÁLCULO DE LAS CONDUCCIONES

Los elementos calculados son:

- Tuberías de saneamiento por gravedad.
- Impulsiones de saneamiento.

Las velocidades adoptadas de diseño de tuberías han sido:

- Para conducciones de presión: V ≤ 1,50 m/seg.
- Conducciones en lámina libre: el calado a caudal máximo sea del 85% del total.
- Conducciones en lámina libre: velocidad mínima de 0,50 m/s y máxima de 3 m/s (salvo casos puntuales a pendiente máxima y caudal máximo donde se permiten velocidades hasta 5 m/s).

6 CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS POR GRAVEDAD

Para los tramos de conducciones por gravedad en los ejes existentes que transportan cada una de las vertientes de la localidad de Santa Lucía de Ocón, se dimensionan los colectores con un diámetro mínimo de Ø400 mm. Estos diámetros unidos a las pendientes de los colectores y al pequeño caudal que transportan hacen que las conducciones estén muy sobredimensionadas para los caudales que van a transportar. Para ello se tienen en cuenta los siguientes factores.

- Caudales estimados en el Anejo nº 4 “Estudio de población equivalente y cálculo de caudales”, cada uno de los ejes se calculará para el caudal máximo de transporte que se considera 10 veces en el caudal medio en la EDAR:
- Para comprobar la máxima velocidad en un colector, se considera el tramo de mayor pendiente en situación de caudal punta. Esta situación se produce en el eje 1, con una pendiente longitudinal máxima de 33,60%. Se tomará en consideración el caudal de 13,80 m³/h (3,83 l/s), correspondiente al máximo que circulará en este tramo de acuerdo a lo indicado previamente.
- Para considerar la peor situación en cuanto a posibles sedimentaciones, se determinará para los colectores un cálculo con la pendiente mínima de su perfil longitudinal. Esta pendiente mínima es el 0,50 %. Se considerará un caudal

mínimo correspondiente al 20% del caudal medio que circula en el tramo antes mencionado 20% de 0,83 m³/h = 0,166 m³/h (0,046 l/s)

- Los coeficientes de Manning o de rugosidad empleados en los cálculos son los habituales para este tipo de tuberías, y no se ha tenido en cuenta posibles rebabas o atascamiento en las tuberías existentes. Para las tuberías de hormigón se emplea el coeficiente de valor 0,0143.

A continuación se refleja en el siguiente cuadro un resumen de los cálculos efectuados para la verificación hidráulica de los colectores de aguas residuales:

Pendiente (%)	K (m1/3/s)	Caudal a desaguar (l/s)	Calado (m)	S (m2)	Pm (m)	Rh (m)	Velocidad (m/s)	% llenado Q
33,60	70	3,83	0,02	0,002	0,172	0,012	2,12	0%
0,50	70	3,83	0,05	0,008	0,282	0,030	0,48	3%
0,50	70	0,046	0,02	0,002	0,166	0,011	0,25	0%

Analizando los resultados obtenidos, se considera:

- En cuanto a la situación de máximo caudal y mínima pendiente se obtiene un porcentaje de llenado del 3% lo que muestra la idoneidad de la red proyectada de acuerdo a los caudales aportados, teniendo en cuenta la posible flexibilidad de cara a futura conexiones.
- En cuanto a la situación de mayor pendiente y caudal, se obtiene como parámetro más representativo una velocidad de 2,12 m/s que no supera los 3 m/s, quedando dentro los límites habituales establecidos.
- Por último, en cuanto a la situación de caudales mínimos, se observa que la velocidad mínima de circulación en la tubería es inferior a los 0,50 m/s recomendables como valor mínimo en estas situaciones. Se recomienda habitualmente llegar al valor indicado de 0,50 m/s pero dado que se recibirán aguas pluviales al no haber red separativa en Santa Lucía de Ocón que

permitirán la limpieza periódica de la tubería, se considera válida la hipótesis establecida.

Por tanto, se establece como válido el diseño de las conducciones con diámetro de 400 mm.y material hormigón.

APÉNDICES

APÉNDICE 1: LINEA DE AGUA DE LA EDAR

CALCULO DE LA LÍNEA DE AGUA EDAR STA. LUCÍA DE OCÓN

SALIDA AL CAUCE

La cota de la solera del colector se fija…… *681,40 m*

Resalto *0 m*

La cota de la tubería en el pozo de salida de emisario será *681,40 m*

TUBERÍA ENTRE SALIDA Y POZO DE SALIDA DE EDAR

El caudal máximo a transportar por esta tubería será *8,25 m^3/h*

$Q_{MÁXIMO}$ = 8,25 m^3/h = *2,29 l/s*

La tubería de transporte es tubería de *HORMIGÓN 400 mm con diam. Int.* *400 mm*

La longitud de la tubería es de *20 m*

$n_{Manning}$ =	*0,014 s/m*	Pendiente =	*15 %*
$v_{sección\ llena}$ =	5,96 m/s	$Q_{sección\ llena}$ =	0,7490 m^3/s

Para el caudal máximo previsto:

Per. Moj. =	0,244 m	Supe. Moj. =	0,006 m^2
v =	2,237 m/s	Calado =	0,036 m

La perdida continua será h1 = 3,000 m

La cota de agua en la salida será: 684,44 m

La cota de solera en el pozo de salida de emisario será: 684,40 m

Resalto *0,17 m*

La cota de la tubería en el pozo de salida desde Parshall será *684,57 m*

TUBERÍA ENTRE POZO DE SALIDA DE EDAR Y MEDIDA DE CAUDAL

El caudal máximo a transportar por esta tubería será *4,14 m^3/h*

$Q_{MÁXIMO}$ = 4,14 m^3/h = *1,15 l/s*

La tubería de transporte es tubería de *HORMIGÓN 400 mm con diam. Int.* *400 mm*

La longitud de la tubería es de *3 m*

$n_{Manning}$ =	*0,0091 s/m*	Pendiente =	*1 %*
$v_{sección\ llena}$ =	2,37 m/s	$Q_{sección\ llena}$ =	0,2975 m^3/s

Para el caudal máximo previsto:

Per. Moj. =	0,171 m	Supe. Moj. =	0,002 m^2
v =	0,569 m/s	Calado =	0,018 m

La perdida continua será h1 = 0,030 m

La cota de agua en la salida en medida de caudal será: 684,62 m

La cota de solera en el pozo de salida en medida de caudal será: 684,60 m

CANAL PARSHALL

La cota de lámina en la salida en medida de caudal será: 684,62 m

Aforador Parshall

Caudal máximo a caudalímetro (m3/s)	0,001	m^3/s
Ancho de canal	0,30	m
Calado en canal en salida	0,10	m
Ancho de garganta	76,20	mm

Calado en zona de medida	0,33	m
Cota en solera canal	**684,52**	**m**
Velocidad de paso (m/seg)	*0,05*	

Pérdida de carga en aforador h3 = 0,231 m

La cota de agua en entrada medida de caudal será : 684,85 m

TUBERÍA ENTRE MEDIDA DE CAUDAL Y DECANTACIÓN SECUNDARIA

El caudal máximo a transportar por esta tubería será el caudal punta *4,14* m^3/h

Q_{punta} = 4,14 m^3/h = *1,15 l/s*

La tubería de transporte es tubería de *PVC -250 mm con diam. Int.* *226* *mm*

La longitud de la tubería es de *1* *m*

$n_{Manning}$ =	*0,0091* *s/m*	Pendiente =	*1* *%*
$v_{sección\ llena}$ =	1,62 m/s	$Q_{sección\ llena}$ =	0,06 m^3/s

Para el caudal máximo previsto:

Per. Moj. =	0,002 m	Supe. Moj. =	0,002 m^2
v =	0,618 m/s	Calado =	0,021 m

La pérdida continua será h1 = 0,010 m

La cota de agua en la salida de medida de caudal será: 684,85 m

La cota de la tubería de salida a medida de caudal 684,53 m

Resalto 0,57

La cota de la tubería de salida de decantación secundaria 685,10 m

La cota del canal en la salida del decantador será : 685,10 m

DECANTADOR SECUNDARIO

Caudal que sale del decantador Q_{punta} = 4,14 m^3/h = *1,15 l/s*

Dimensiones
decantador 4,2 2,9
El caudal rebosa sobre el vertedero interior y cae a un canal lateral que conecta
de forma

directa con la arqueta de salida del decantador. $n_{Manning}$ = *0,014 s/m*

El canal perimetral con una anchura a= 0,30 m

y pendiente i = *0,15 %* tendrá un cálado maximo que se obtiene

a partir de la fórmula de Manning-Strikler y la ecuación de continuidad:

$$Q = v.S = 1/n.i^{1/2}R_h^{2/3} =$$
$$Q_{punta}/2 = 0,58 \text{ l/s}$$

Si y_0 es el caudal para ese canal se verifica que:

$$Q=1/n.(a.y_0).i^{1/2}.(a.y_0/(a+2y_0))^{2/3}$$

Resolviendo y_0 = 0,013 m

La cota de agua máxima en el canal perimetral del decantador secundario será:

$$y_1 = (2.Q^2/(ga^2y_0)+y_0^2)^{1/2} = 0,015$$

La cota de agua en el canal perimetral será : 685,11 m

Si establecemos un resguardo de : *0,06 m*

La cota del labio del vertedero será: 685,17 m

Se utilizan vertedero triangulares espaciados de manera que haya ocho unidades por metro

lineal del canal perimetral, por lo que el número de vertederos es : 23 Ud

La capacidad de desagüe de cada vertedero viene dada por q= 1,42.$h^{5/2}$ por lo que resolviendo

h = 0,016 m

La cota de la lámina de agua en el decantador secundario será: 685,19 m

TUBERÍA ENTRE DECANTADOR SECUNDARIO Y BIOLÓGICO

El caudal de recirculación en la entrada del decantador será:

Q_{recir} = *2,27* m^3/h = *0,63 l/s*

Por tanto $Q_{punta} + Q_{recir\ culación}$ = 1,78 *l/s*

El efluente sale al interior del decantador secundario con diámetro : 226 mm

Se calculan por aplicación de la fórmula Darcy-Weissbach h1 = f (L / D)(v^2 / 2g) :

obteniendo el coeficiente f de la expresion de Colebrook 1 / $f^{0,5}$=-2log (K / 3,7D +2,51 / Re $f^{0,5}$)

Viscosidad cinemática = *1,30E-06* m^2/s

Rugosidad absoluta = *0,15* *mm*

Longitud de la tubería forzada = *1* *m*

y el numero de Reynolds es Re = v D / n

Con estos valores obtenemos la siguiente tabla de pérdidas de carga producidas por rozamiento

Q (m^3/s)	D (m)	S (m^3/s)	Re (x 10^6)	K/D (x 10^{-5})	f	Velocidad (m/s)
0,00178	0,226	0,04011	0,007716	66,37	0,034001	0,04

h1 = 0,00 *m*

Las pérdidas localizadas
:

Tipo	Nº	Coef. Per.	Total Coef
Salida	*1*	1,00	1,00
Entrada	*1*	0,50	0,50
Codo 45	*0*	0,17	0,00
Codo 60	*0*	0,22	0,00
Codo 90	*1*	0,29	0,29
Otros	*1*	3,5	3,5
Suma			5,29

Por tanto h2 = 0,00 m

La cota de agua en la salida de biológico será : 685,20 m

REACTOR BIOLÓGICO

La cota de agua en la salida de tratamiento biológico será : 685,20 m

Resguardo del labio de salida 0,00 *m*

Fijamos la lámina del labio de salida *685,20 m*

Resguardo respecto a entrada al Imhoff

0,1 m

La cota de la lámina de agua en entrada en el reactor biológico 685,30 m

TUBERÍA ENTRE REACTOR BIOLÓGICO Y TANQUE IMHOFF

La salida de cada biodisco se une al tanque Imhoff por medio de una tubería

PEAD -160 mm con diam. Int. *145* mm

Se calculan por aplicación de la fórmula Darcy-Weissbach h1 = f (L / D)(v 2 / 2g

obteniendo el coeficiente f de la expresion de Colebrook 1 / f 0,5=-2log (K / 3,7D +2,51 / Re f 0,5)

Viscosidad cinemática = *1,30E-06* m2/s

Rugosidad absoluta = *0,15* mm

Longitud de la tubería forzada = *1* m

y el numero de Reynolds es Re = v D / n

Con estos valores obtenemos la siguiente tabla de pérdidas de carga producidas por rozamiento

Q (m3/s)	D (m)	S (m3/s)	Re (x 106)	K/D (x 10-5)	f	Velocidad (m/s)
0,00115	0,145	0,01651	0,007768	103,45	0,034429	0,070

h1 = 0,00 *m*

Las pérdidas localizadas :

Tipo	Nº	Coef. Per.	Total Coef
Salida	*1*	1,00	1,00
Entrada	*1*	0,50	0,50
Codo 45	*0*	0,17	0,00
Codo 60	*0*	0,22	0,00
Codo 90	*1*	0,29	0,29
Otros	*0*		0
Suma			1,79

Por tanto h2 = 0,00 m

La cota de agua en la salida del tanque imhoff será : 685,30 m

TANQUE IMHOFF

Resguardo del labio de salida 0,10 *m*

Fijamos la lámina del labio de salida *685,40* *m*

Pérdidas en paso por compuerta :

Caudal total (Q)	4,14	m^3/h
Nº de líneas	1,00	Ud
Caudal unitario	4,14	m^3/h
A=Altura hueco	0,40	m
B=Anchura hueco	0,40	m
S=Sección	0,160	m^2
V=Velocidad	0,007	m/s
K=Coeficiente	1,050	
h=Perdida de carga.	0,000	m.

La cota de la lámina de agua en la entrada del Imhoff será: 685,45 m

CALCULO DE LA LÍNEA DE ALIVIO-EDAR SANTA LUCIA DE OCÓN

CONEXIÓN POZO DE SALIDA

La cota del pozo de salida se fija 684,40 m

Resalto 0,1

La cota de la solera del colector …… *684,50 m*

TUBERÍA ENTRE POZO DE SALIDA Y ARQUETA DE ENTRADA (ALIVIO GENERAL)

El caudal máximo a transportar por esta tubería será *8,25 m^3/h*

$Q_{MÁXIMO}$ = 8,25 m^3/h = *2,29 l/s*

La tubería de transporte es tubería de *HORMIGÓN 400 mm con diam. Int.* *400 mm*

La longitud de la tubería es de *12,5 m*

$n_{Manning}$ =	*0,0091 s/m*	Pendiente =	*5,2 %*
$v_{sección\ llena}$ =	5,40 m/s	$Q_{sección\ llena}$ =	0,6784 m^3/s

Para el caudal máximo previsto:

Per. Moj. =	0,006 m	Supe. Moj. =	0,006 m^2
v =	2,045 m/s	Calado =	0,037 m

La perdida continua será h1 = 0,650 m

La cota de agua en arqueta de entrada 685,19 m

La cota de solera en arqueta de entrada 685,15 m

ARQUETA BY-PASS ENTRADA EDAR

Resguardo 0,40

La cota del labio de alivio de by-pass será: 685,55 m

La anchura del vertedero la establecemos en L= 0,4 *m*

El caudal de vertido por el vertedero es $Q = 2/3.C_d.(2.g)^{1/2}.h^{3/2}.L$

donde Cd= 0,605 + 1 /(1050.h-3)+0,08.h.P

en la que el calado interior del tanque bajo el labio del vertedero es P = 0,3 *m*

El caudal de paso por el vertedero será: 8,25 *l/s*

Resolviendo

P (m)	Labio (m)	h (m)	Cd	Q_{desg}	Q_{objet}
0,300	0,400	0,049	0,63866	0,0083	0,0083

La cota en la salida en alivio será: 685,60 m

APÉNDICE 2: LINEA DE FANGOS DE LA EDAR

BOMBEOS

BOMBEO DE RECIRCULACIÓN

Se instalarán 1 *bombas* cada una de las cuales deberá bombear:

Q_E = 3 m^3/h = 0,83 l/s

QT = 3 m^3/h = 0,83 l/s

Las cotas del bombeo son:	Cota máx.	Cota mín.
	687,00 m	*681,70 m*

La altura máxima de elevación será Hg = 5,30 m

La tubería de transporte es tubería de *PEAD-63 mm con diam. Int.* *50 mm*

Se calculan las pérdidas por aplicación de la fórmula Darcy-Weissbach $h1 = f (L / D)(v^2 / 2g)$:

obteniendo el coeficiente f de la expresión de Colebrook $1 / f^{0,5} = -2\log (K / 3,7D + 2,51 / Re\ f^{0,5})$

Viscosidad cinemática = *1,30E-06* m^2/s

Rugosidad absoluta = *0,2* *mm*

Longitud de la tubería forzada = *10* *m*

y el número de Reynolds es Re = v D / n

Con estos valores obtenemos la siguiente tabla de pérdidas de carga producidas por rozamiento

Q (m^3/s)	D (m)	S (m^3/s)	Re ($x\ 10^6$)	K/D ($x\ 10^{-5}$)	f	Velocidad (m/s)
0,00083	0,050	0,00196	0,016324	400,00	0,033843	0,42

h1 = 0,06 *m*

Las pérdidas localizadas :

Tipo	Nº	Coef. Per.	Total Coef
Salida	*1*	1,00	1,00
Entrada	*1*	0,50	0,50

Codo 45	*0*	0,17	0,00
Codo 60	*0*	0,22	0,00
Codo 90	*3*	0,29	0,87
Válvula comp.	*1*	0,25	0,25
Válvula retenc..	*1*	1	1
Suma			3,62

Por tanto h2 = 0,03 m

El caudalímetro

Caudal total a caudalímetro (m3/s)	0,001
Tipo de salida	tubería
Velocidad de paso (m/seg)	*0,7*
Diámetro teórico de caudalímetro(m)	0,039
Diámetro de caudalímetro(m)	0,040
Velocidad de paso (m/seg)	0,66

Pérdida de carga en caudalímetro *h3 =* 0,04 m

H_{man} = 5,44 m

Factor corrector por fluido: 1,2

H_{mand} = 6,53 m

Tomando datos de una bomba comercial.

La potencia consumida por la bomba será:

$W = 1000.Q.H_{mand}/75/Rend$

$Rend_{bomba}$ = 50 %

Por tanto: **W = 0,145 CV = 0,107 kw**

BOMBEOS

BOMBEO DE PURGA DE FANGOS PRIMARIOS

Se instalarán 1 *bombas* cada una de las cuales deberá bombear:

Q_E = 3 m^3/h = 0,83 l/s

QT = 3 m^3/h = 0,83 l/s

	Cota máx.	Cota mín.
Las cotas del bombeo son:	687,00 *m*	681,70 *m*

La altura máxima de elevación será Hg = 5,30 m

La tubería de transporte es tubería de *PEAD-63 mm con diam. Int.* *50 mm*

Se calculan las pérdidas por aplicación de la fórmula Darcy-Weissbach h1 = f (L / D)(v^2 / 2g) :

obteniendo el coeficiente f de la expresion de Colebrook 1 / $f^{0,5}$=-2log (K / 3,7D +2,51 / Re $f^{0,5}$)

Viscosidad cinemática = *1,30E-06* m^2/s

Rugosidad absoluta = *0,2* *mm*

Longitud de la tubería forzada = *1,5* *m*

y el número de Reynolds es Re = v D / n

Con estos valores obtenemos la siguiente tabla de pérdidas de carga producidas por rozamiento

Q (m^3/s)	D (m)	S (m^3/s)	Re (x 10^6)	K/D (x 10^{-5})	f	Velocidad (m/s)
0,00083	0,050	0,00196	0,016324	400,00	0,033843	0,42

h1 = 0,01 *m*

Las pérdidas localizadas :

Tipo	Nº	Coef. Per.	Total Coef
Salida	*1*	1,00	1,00
Entrada	*1*	0,50	0,50

Codo 45	*0*	0,17	0,00
Codo 60	*0*	0,22	0,00
Codo 90	*2*	0,29	0,58
Válvula comp.	*1*	0,25	0,25
Válvula retenc..	*1*	1	1
Suma			3,33

Por tanto h2 = 0,03 m

El caudalímetro

Caudal total a caudalímetro (m3/s)	0,001
Tipo de salida	tubería
Velocidad de paso (m/seg)	*0,7*
Diámetro teórico de caudalímetro(m)	0,039
Diámetro de caudalímetro(m)	0,040
Velocidad de paso (m/seg)	0,66

Pérdida de carga en caudalímetro *h3 =* 0,04 m

H_{man} = 5,38 m

Factor corrector por fluido: 1,2

H_{mand} = 6,46 m

Tomando datos de una bomba comercial.

La potencia consumida por la bomba será:

$W = 1000.Q.H_{mand}/75/Rend$

$Rend_{bomba}$ = 50 %

Por tanto: **W = 0,144 CV = 0,106 kw**

BOMBEOS

BOMBEO DE PURGA DE FANGOS PRIMARIOS

Se instalarán 1 *bombas* cada una de las cuales deberá bombear:

Q_E = 3 m^3/h = 0,83 l/s

QT = 3 m^3/h = 0,83 l/s

	Cota máx.	Cota mín.
Las cotas del bombeo son:	687,00 *m*	681,70 *m*

La altura máxima de elevación será Hg = 5,30 m

La tubería de transporte es tubería de *PEAD-63 mm con diam. Int.* *50 mm*

Se calculan las pérdidas por aplicación de la fórmula Darcy-Weissbach h1 = f (L / D)(v^2 / 2g) :

obteniendo el coeficiente f de la expresion de Colebrook 1 / $f^{0,5}$=-2log (K / 3,7D +2,51 / Re $f^{0,5}$)

Viscosidad cinemática = *1,30E-06* m^2/s

Rugosidad absoluta = *0,2* *mm*

Longitud de la tubería forzada = *7,5* *m*

y el número de Reynolds es Re = v D / n

Con estos valores obtenemos la siguiente tabla de pérdidas de carga producidas por rozamiento

Q (m^3/s)	D (m)	S (m^3/s)	Re (x 10^6)	K/D (x 10^{-5})	f	Velocidad (m/s)
0,00083	0,050	0,00196	0,016324	400,00	0,033843	0,42

h1 = 0,05 *m*

Las pérdidas localizadas :

Tipo	Nº	Coef. Per.	Total Coef
Salida	*1*	1,00	1,00
Entrada	*1*	0,50	0,50

Codo 45	*0*	0,17	0,00
Codo 60	*0*	0,22	0,00
Codo 90	*2*	0,29	0,58
Válvula comp.	*1*	0,25	0,25
Válvula retenc..	*1*	1	1
Suma			3,33

Por tanto h2 = 0,03 m

El caudalímetro

Caudal total a caudalímetro (m3/s)	0,001
Tipo de salida	tubería
Velocidad de paso (m/seg)	*0,7*
Diámetro teórico de caudalímetro(m)	0,039
Diámetro de caudalímetro(m)	0,040
Velocidad de paso (m/seg)	0,66

Pérdida de carga en caudalímetro *h3 =* 0,04 m

H_{man} = 5,42 m

Factor corrector por fluido: 1,2

H_{mand} = 6,51 m

Tomando datos de una bomba comercial.

La potencia consumida por la bomba será:

$W = 1000.Q.H_{mand}/75/Rend$

$Rend_{bomba}$ = 50 %

Por tanto: **W = 0,145 CV = 0,106 kw**

ANEJO N.º 10 – CÁLCULO FUNCIONAL EDAR

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
2 CRITERIOS GENERALES DE DIMENSIONAMIENTO 2
3 BASES DE DISEÑO 2
3.1 CARACTERÍSTICAS DEL AFLUENTE 2
3.2 CARACTERÍSTICAS DEL EFLUENTE 3
4 LINEA DE TRATAMIENTO PROYECTADA 4
5 DIMENSIONAMIENTO. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA 5
5.1 ARQUETA DE ENTRADA 5
5.2 TRATAMIENTO PRIMARIO. TANQUE IMHOFF 5
5.3 TRATAMIENTO BIOLÓGICO. AIREACIÓN PROLONGADA 7
5.4 DECANTACIÓN SECUNDARIA 9
5.5 RECIRCULACIÓN EXTERNA Y PURGA DE FANGOS EN EXCESO 10
5.6 ALMACENAMIENTO DE FANGOS EN EXCESO 11
5.7 MEDIDA DE CAUDAL DE AGUA TRATADA 11
APÉNDICES 13
APÉNDICE 1: CÁLCULO FUNCIONAL 15

1 INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto el dimensionamiento de la nueva EDAR.

Para ello se cuenta con los datos obtenidos de los Anejos anteriores de cálculo de caudales de diseño y de cargas contaminantes, así como los cálculos realizados en el Estudio de alternativas.

Se adopta una capacidad de tratamiento de la EDAR de diseño de 132 h.e. (DISEÑO TA). Adicionalmente se ha verificado el correcto funcionamiento del sistema en la situación actual TB (ACTUAL TB).

2 CRITERIOS GENERALES DE DIMENSIONAMIENTO

Los criterios generales de dimensionamiento son los siguientes:

- Se adopta un coeficiente de caudal máximo de 6, aplicado sobre el caudal medio, será el máximo caudal a pretratar.
- Se adopta un coeficiente de caudal punta de 3, aplicado sobre el caudalmedio en temporada seca, será el máximo caudal a tratar biológicamente.
- El reactor biológico se dimensiona para la situación diseño temporada alta, con flexibilidad de funcionamiento para la situación actual en temporada baja, proyectándose en una línea
- La decantación secundaria se dimensiona para la situación diseño en temporada alta, en una línea.
- El dimensionamiento de los equipos se ha realizado de forma que el sistema sea flexible y permita ajustar el funcionamiento en fase de explotación a las condiciones de trabajo necesarias en cada momento

3 BASES DE DISEÑO

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL AFLUENTE

Las características básicas del afluente son las siguientes, en situación futura:

- Caudal mínimo de diseño TB: 0,83 m³/h.
- Caudal medio de diseño biológico TA: 1,38 m³/h.
- Caudal punta de diseño biológico TA: 4,13 m³/h.
- Caudal máximo de llegada a EDAR 8,25 m³/h.

En cuanto a la contaminación de entrada, tenemos los siguientes datos:

Características del agua bruta a la entrada de la E.D.A.R.		INVIERNO	VERANO
D.B.O.5	**mg/l**	**240,00**	**240,00**
D.B.O.5	kg/día	4,80	7,92
S.S.T.	**mg/l**	**360,00**	**360,00**
S.S.V.	mg/l	288,00	288,00
S.S.T.	kg/día	7,20	11,88
N.T.K.	**mg/l**	**40,00**	**40,00**
N.T.K.	kg/día	0,80	1,32
Pt	**mg/l**	**12,00**	**12,00**
Pt	kg/día	0,24	0,40

3.2 CARACTERÍSTICAS DEL EFLUENTE

Las características del efluente de vertido serán:

Características del agua tratada de la E.D.A.R.			
$D.B.O_5$	**mg/l**	**25,00**	**25,00**
$D.B.O_5$	kg/día	0,50	0,83
S.S.T.	**mg/l**	**35,00**	**35,00**
S.S.T.	kg/día	0,70	1,16
N-N total	**mg/l**	**25,00**	**25,00**
N-N total	kg/día	0,50	0,83

A efecto de cálculo, se adoptan las siguientes concentraciones de salida en el efluente de agua tratada:

- DBO_5: 15 mg/l.
- SST: 20 mg/l.

4 LINEA DE TRATAMIENTO PROYECTADA

La línea completa de tratamiento se define a continuación

- Línea de agua
  - Llegada de agua bruta.
  - Tratamiento primario. Tanque Imhoff
  - Reactor biológico en aireación prolongada, de mezcla completa con zona anóxica y óxica. Aireación mediante aireador sumergible.
  - Decantación estático secundario rectangular
  - Arqueta de salida con medida de caudal
- Línea de fangos
  - Bombeos de purga de fangos primarios y secundarios
  - Almacén de fangos con agitación para extracción mediante camión aspirador

5 DIMENSIONAMIENTO. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

5.1 ARQUETA DE ENTRADA

En la arqueta de entrada se vierte el caudal de agua residual procedente del municipio, en la arqueta de entrada se encuentra el bypass general de la planta, además del alivio en caso de llegada de puntas o fallo de la planta. Las dimensiones de la arqueta de entrada serán de 2,87 x 1,20 y en la parte de bypass tendrá una reja de desbaste manual para tratar el caudal aliviado y un detector de alivios.

5.2 TRATAMIENTO PRIMARIO. TANQUE IMHOFF

El agua residual se conduce a un tanque Imhoff mediante un pasamuros desde la arqueta de entrada.

El tanque Imhoff es una unidad de tratamiento primario que consigue la remoción de sólidos suspendidos. Presenta la ventaja de conseguir en una misma unidad la sedimentación de sólidos suspendidos y la digestión de los lodos sedimentados.

Se proyecta un tanque de decantación primaria anterior al tratamiento biológico de aireación prolongada, ya que supone una mejora en el proceso biológico posterior por los siguientes motivos:

- Regula las puntas de carga.
- Se consigue la digestión de los sólidos sedimentables en el tanque. Mientras que los fangos biológicos se estabilizan en la aireación prolongada.
- Se elimina la DBO5 asociada a los sólidos sedimentables.

Con este tratamiento se consiguen los siguientes rendimientos:

- Eliminación del 25-30% de la DBO_5 que arrastra el influente.
- Eliminación del 55-60 % de los Sólidos Suspendidos.

El tanque Imhoff se proyecta en hormigón in situ, de forma rectangular, se divide en tres compartimentos:

- Cámara de retención de grasas y decantación
- Cámara de sedimentación
- Cámara de digestión de lodos, ventilación y acumulación de natas

Durante la operación, las aguas residuales fluyen a través de la cámara de retención de grasas y decantación donde se retienen los flotantes y se remueven gran parte de los sólidos sedimentables. Éstos resbalan por las paredes inclinadas del fondo de la cámara, pasando a la cámara de digestión existente en el fondo del tanque. El agua pasa a la cámara de sedimentación a través de una abertura por su parte inferior para su incorporación posterior al reactor biológico.

El caudal que entra, fluye y atraviesa la cámara de grasas y decantación con una pendiente respecto a los lados de 50 º, donde se remueven gran parte de los flotantes y sólidos sedimentables. Esta cámara de sedimentación tiene una altura de 1,65 m. Los sólidos resbalan por la pared inclinada del fondo, donde se deja una abertura de unos 40 cm para el paso de los sólidos removidos a la cámara de digestión.

En la cámara de digestión se produce la reducción de la materia orgánica de los fangos en un proceso de digestión debido a la presencia de bacterias anaerobias.

Esta cámara se diseña con forma troncopiramidal para el almacenamiento de los fangos en su fondo y favorecer su extracción. Para ello se diseña una poceta, con altura de 1.50 m.

Los lodos que se acumulan en la cámara de digestión serán purgados temporalmente al almacén de fangos desde donde se extraerán a través de camión cisterna.

La cámara de sedimentación con forma de V abierta en el fondo, se diseña con un solape en la parte inferior de los muros que tiene la función de impedir que los gases o partículas suspendidas de sólidos de la cámara de digestión, producto de la digestión de los fangos acumulados, interfieran en el proceso de la sedimentación. Los gases y partículas ascendentes, que inevitablemente se producen en el proceso, son desviados hacia la cámara de acumulación de natas o área de ventilación

El tanque Imhoff se proyecta de hormigón “in situ”, de dimensiones totales interiores 3.50 x 3.40 m. y altura de agua de 4.05 m, tapado mediante placas de tramex ciego de PRFV, para facilitar su limpieza.

La altura total de la zona de fangos es de 2.25 m y un volumen que garantiza el almacenamiento de los fangos por un tiempo suficiente para su digestión durante al menos 3 o 4 meses.

Entre la capa de fango y la cámara de sedimentación debe existir al menos 0,20 m para garantizar un correcto funcionamiento del proceso de sedimentación.

En superficie, las zonas de flotantes de la cámara de decantación y la de natas de la cámara de digestión tienen una anchura de 80 cm, la cámara de sedimentación por su parte posee una anchura de 1,40 m. Esta superficie debe ser limpiada cada cierto tiempo a través de los accesos con tapa de tramex de PRFV proyectados.

A la salida de la cámara de sedimentación se proyecta unas pantalla deflectora de acero inoxidable AISI 316L para que los flotantes que pueda arrastrar el agua y los que se formen en el propio recinto se queden retenidos en esta cámara y garantizar que el efluente abandone el tanque Imhoff libre de flotantes.

El tiempo requerido para la digestión de los lodos varía en función de la temperatura:

T (ºC)	Tiempo de digestión
5	110
10	76
15	55
20	40
> 25	30

Los lodos digeridos deberán retirarse periódicamente, en base al tiempo de digestión. Es necesario considerar que existirá una mezcla de lodos frescos y digeridos, éstos últimos ubicados al fondo del digestor.

La extracción de fangos del tanque Imhoff se realizará mediante purga al almacén de fangos mediante bomba de purga que se encuentra en el decantador primario y posterior conducción a cámara de fangos.

El intervalo de tiempo entre extracciones de lodos sucesivas será como mínimo el tiempo de digestión, que a partir de la tabla anterior considerando una temperatura de 12º C será de 68 días.

5.3 TRATAMIENTO BIOLÓGICO. AIREACIÓN PROLONGADA

El proceso adoptado consiste en un sistema de tratamiento basado en fangos activos en aireación prolongada en reactor de mezcla completa dotado de un tanque anóxico previo que actúa como selector.

El sistema de tratamiento biológico se diseña como reactor con fangos activados en régimen de aireación prolongada con zonas óxicas, para que se produzca nitrificación.

En el diseño también se preverá el volumen necesario para conseguir la edad de fango necesaria para la estabilización adecuada de los lodos, con la reducción de volátiles requerida.

La geometría del reactor es en forma rectangular, lo que favorece el proceso en flujo pistón.

Se han fijado los parámetros de funcionamiento del reactor biológico para que el porcentaje de sólidos volátiles sea inferior al indicado incluso en las condiciones de temperatura más desfavorables y los rendimientos de depuración de DBO5 sean igualmente superiores a los requeridos, de forma que se garantice el tratamiento en todo momento.

Para la introducción del aire al reactor se proyectan un aireador sumergible adecuado para el caudal necesario. Este aireador trabajará de forma temporizada, para ajustar los caudales servidos a las necesidades requeridas.

Se ha previsto la instalación de medidor de oxígeno disuelto en continuo mediante sondas de luminiscencia, con control predictivo de oxígeno en planta, que envíe la señal necesaria para la regulación de la aireación.

A pesar de que no es objetivo del proceso biológico la nitrificación del influente, se ha comprobado que los volúmenes adoptados en el reactor permiten la nitrificación de éste. En el apartado correspondiente se ha determinado la aireación necesaria para conseguir la mencionada nitrificación

Los parámetros de diseño del tratamiento biológico completo (existente y nueva línea) son:

- Temperatura de proceso en TA: 15ºC
- Edad del fango adoptada: 47,89 días en temporada alta.
- Carga másica: Cm= 0,033 kg DBO5/día y kg MLSS en reactor.
- Concentración de sólidos en reactor: MLSS= 3.000 mg/l.
- Carga volúmica: Cv= 0,20 kg/día x m³.
- Tiempo de retención hidráulica a Qm: 43 horas.
- Producción específica de fangos: 0,73 kg / kg DBO_5 eliminada

Como se observa en los números anteriores la edad de fango considerada es alta para un proceso de esta tipología, esto es debido al diseño de la planta, ya que se optado por una instalación sobredimensionada para las cargas de entrada previstas.

Para la línea de agua se ha proyectado, según se ha explicado con anterioridad, los siguientes procesos y equipos:

Reactor biológico

- Longitud total: 4,25 m
- Ancho: 4,00 m
- Altura de agua: 3,50 m
- Volumen útil total: 59,50 m³
- Volumen zona anóxica: 17,85 m³

Se instalan los siguientes elementos de aireación, incluidos un 10 % de reserva.

- N.º Aireadores sumergibles 1 Ud.
- Altura: 3,5 (máximo)
- Potencia:1,5 kW
- Caudal: 20 Nm³/h

Con estas condiciones se consigue un rendimiento mayor al 90 % en DBO5, según se expone en los cálculos justificativos.

5.4 DECANTACIÓN SECUNDARIA

El dimensionamiento se realiza para la situación de diseño en temporada alta, comprobando su correcto funcionamiento en el resto de escenarios planteados. La decantación secundaria se ha dimensionado teniendo en cuenta los sólidos suspendidos a separar que provienen del reactor biológico.

Los parámetros utilizados han sido:

- Carga superficial a caudal medio: 0,11 m³/m²/h
- Carga superficial a caudal punta: 0,34 m³/m²/h
- Tiempo de retención a caudal medio: 20,46 h
- Tiempo de retención a caudal punta: 12,40 h

Con estas variables se ha dimensionado un decantador de las siguientes dimensiones

- Tipo de decantador. Rectangular estático
- Dimensiones. 4,20 x 2,90
- Pendiente en el fondo: 45°

Los fangos se deslizarán a través de las pendientes de fondo hacia la poceta central desde donde pasará a la arqueta de fangos secundarios donde se procederá a su recirculación o purga.

El agua clarificada del decantador rebosa a través de un canal lateral de 0,30 m de ancho con vertedero tipo Thomson, hacia la arqueta de salida.

5.5 RECIRCULACIÓN EXTERNA Y PURGA DE FANGOS EN EXCESO

Los caudales de recirculación de fangos activos extraídos del decantador variarán según las condiciones de explotación. La variación de caudales de recirculación dependerá de:

- La concentración de fangos de recirculación.
- La concentración del licor de mezcla.
- El caudal de entrada.

Se adopta un intervalo de recirculación del 75%-150 % sobre el caudal medio; equivalente a un caudal de 1,25 m³/h en el escenario actual en temporada baja y de 2,06 m³/h en el escenario diseño temporada alta

Para el dimensionamiento del sistema de recirculación y extracción de fangos en exceso se determina a continuación la producción de fangos en los diferentes escenarios:

Fangos en exceso totales	**kg/d**	**2,24**	**3,73**
Concentración		0,58%	0,58%
Caudal	m³/d	0,39	0,64
Purga diaria	**h**	**2,50**	**3,50**
Caudal purga	m³/h	0,15	0,18

Se adopta la misma bomba para la recirculación de fangos y para la purga de fangos en exceso, dotado de un temporizador que permita su adaptación a las condiciones en temporada baja y alta mediante ciclos de trabajo, además de contar con un juego de válvulas para seleccionar hacia donde deben enviarse los fangos.

Se adopta una bomba de 3 m³/h de caudal unitario para la recirculación de fangos y para la purga al depósito de fangos.

El caudal de recirculación estará gobernado por ciclos teóricos de tiempo donde su valor máximo será del 150% del caudal medio de tratamiento,

5.6 ALMACENAMIENTO DE FANGOS EN EXCESO

Se adopta un depósito enterrado para el almacenamiento de fangos en exceso de 3,50 x 3,50 m y con una altura útil de 4,00 m., dotado de agitación.

Considerando una concentración de fangos de 2,20 %, el depósito permite el almacenamiento de los fangos producidos en temporada baja durante un periodo superior a 150 días. El tiempo de almacenamiento en la situación de diseño en temporada alta es de 90 días.

Para evitar que se produzcan sedimentaciones, es necesaria la colocación de un agitador sumergible.

5.7 MEDIDA DE CAUDAL DE AGUA TRATADA

Se adopta un (1) vertedero triangular a la salida de planta dotado de un sensor de nivel por ultrasonidos para la medida del caudal tratado en la depuradora.

En esta misma arqueta se dispone una zona, que sirve para toma de muestras.

APÉNDICES

APÉNDICE 1: CÁLCULO FUNCIONAL

CÁLCULO DE PRETRATAMIENTO

EDAR SANTA LUCIA DE OCÓN

PRETRATAMIENTO

DATOS DE PARTIDA

		SITUACION FUTURA	
Valores adoptados		**INVIERNO**	**VERANO**
Habitantes equivalentes	**hab-eq**	**80,00**	**132,00**
Dotación	**l/hab/día**	**250**	**250**
Caudales		**INVIERNO**	**VERANO**
Caudal medio diario total	**m³/día**	**20,00**	**33,00**
Caudal medio	m³/h	0,83	1,38
Caudal diseño EDAR	m³/h	0,83	1,38
Caudal máximo admisible	m³/h	5,00	8,25
Caudal máximo en arqueta de entrada	m³/h	5,00	8,25
Caudal máximo en pretratamiento	m³/h	5,00	8,25
Caudal medio en biológico	m³/h	0,83	1,38
Caudal punta en biológico	m³/h	2,50	4,13
Características del agua bruta a la entrada de la E.D.A.R.		**INVIERNO**	**VERANO**
D.B.O.5	**mg/l**	**240,00**	**240,00**
D.B.O.5	kg/día	4,80	7,92
S.S.T.	**mg/l**	**360,00**	**360,00**
S.S.V.	mg/l	288,00	288,00
S.S.T.	kg/día	7,20	11,88
N.T.K.	**mg/l**	**40,00**	**40,00**
N.T.K.	kg/día	0,80	1,32
Pt	**mg/l**	**12,00**	**12,00**
Pt	kg/día	0,24	0,40
Población equivalente (60 gr.DBO_5/hab.)	**hab eq**	**80,00**	**132,00**
Características del agua tratada de la E.D.A.R.			
D.B.O_5	**mg/l**	**25,00**	**25,00**
D.B.O_5	kg/día	0,50	0,83
S.S.T.	**mg/l**	**35,00**	**35,00**

S.S.T.	kg/día	0,70	1,16
N-N total	**mg/l**	**25,00**	**25,00**
N-N total	kg/día	0,50	0,83
Pt	**mg/l**	**2,00**	**2,00**
Pt	kg/día	0,04	0,07

CÁLCULO DE DECANTADOR-DIGESTOR

EDAR SANTA LUCIA DE OCÓN

DECANTACION-DIGESTION

DATOS DE PARTIDA		INVIERNO	VERANO
Caudal diario	**m³/d**	**20,00**	**33,00**
Caudal medio	**m³/h**	**0,83**	**1,38**
	m³/s	0,000	0,000
Caudal punta	**m³/h**	**2,50**	**4,13**
	m³/d	60,00	99,00
Habitantes equivalentes por línea (función de la DBO_5)	**hab-eq**	**80,00**	**132,00**
Sistema de tratamiento		**Decantador-digestor + aireación prolongada**	**Decantador-digestor + aireación prolongada**
Dotación	l/hab/d	250	250
Peso DBO_5 de entrada a la planta	**kg/d**	**4,80**	**7,92**
Concentración de entrada a la planta	gr/m³	240	240
Reducción en el tratamiento primario		**25%**	**25%**
Peso DBO_5 de entrada al biológico	kg/d	4	6
Concentración de entrada a la siguiente fase	gr/m³	180	180
Reducción en el tratamiento Biológico		86%	86%
Peso DBO_5 a la salida del biológico	kg/d	1	1
Concentración a la salida del biológico	gr/m³	25	25
DBO_5 eliminada en la aireación	kg/d	3	5
Peso SS de entrada a la planta	**kg/d**	**7**	**12**
Concentración de entrada a la planta	gr/m³	360	360

Reducción en el tratamiento primario		**55%**	**55%**
Peso SS de entrada a la siguiente fase	kg/d	3	5
Concentración de entrada a la siguiente fase	gr/m³	162	162
SSVo/DBO_5		0,72	0,72
Peso NKT de entrada a la planta	**kg/d**	**1**	**1**
Concentración de entrada a la planta	gr/m³	40,00	40,00
Reducción en el tratamiento primario		**9%**	**9%**
Peso NKT de entrada a la siguiente fase	kg/d	1	1
Concentración de entrada a la siguiente fase	gr/m³	36,40	36,40
Peso $P_{entrada}$	kg/d	0	0
Concentración $P_{entrada}$	mg/l	10	10
DECANTACIÓN PRIMARIA			
Carga hidráulica a caudal medio	**m³/m²·h**	**1,0**	**1,0**
Superficie decantación necesaria	m²	0,83	1,38
Carga hidráulica a caudal punta	**m³/m²·h**	**1,50**	**1,50**
Superficie decantación necesaria	m²	1,67	**2,75**
Tiempo medio de residencia a caudal punta	**h**	**1,50**	**1,50**
Volumen necesario	m³	3,75	**6,19**
DIGESTIÓN			
Producción de fangos primarios	**kg/día**	**3,96**	**6,53**
Producción de fangos secundarios	**kg/día**	**0,00**	**0,00**
Producción de fangos fco-qcos	**kg/día**	**0,00**	**0,00**
Producción de fangos total	**kg/día**	**3,96**	**6,53**
Contenido en volátiles primarios		75%	75%
Contenido en volátiles secundarios		75%	75%
Contenido en volátiles fco-qco		70%	70%
Sólidos volátiles primarios	kg/d	2,97	4,90
Sólidos volátiles secundarios	kg/d	0,00	0,00
Sólidos volátiles fco-qco	kg/d	0,00	0,00
Sólidos volátiles totales	**kg/d**	**2,97**	**4,90**
Tiempo estimado digestión	días	90	90
Reducción de SV de los fangos		**50%**	**50%**

Sólidos volátiles reducidos	kg/d	1,49	2,45
Sólidos volátiles que quedan	kg/d	1,49	2,45
Sólidos minerales	kg/d	0,99	1,63
Sólidos totales digeridos	kg/d	2,48	4,08
Concentración en los fangos digeridos > 90 días	**kg/m³**	**30**	**30**
Tiempo de almacenamiento	**días**	**90**	**90**
Volumen mínimo digestor	**m³**	**7,43**	**12,25**
Comprobación de carga < 0,4	kgSV/m³ d	0,40	0,40
Tanque Imhoff			
Volumen mínimo	m³	11,18	18,44
Volumen adoptado	**m³**	**26,72**	**26,72**
Tipo de módulo		Rectangular	Rectangular
Anchura	**m**	**3,40**	**3,40**
Longitud	**m**	**3,50**	**3,50**
Altura de lámina agua	**m**	**4,05**	**4,05**
Sección útil transversal	m²	6,9	6,9
Velocidad horizontal	m/min	0,01	0,01
Carga hidráulica lineal	m³/h·m	0,21	0,34
Superficie mínima horizontal necesaria	m²	1,67	2,75
Superficie horizontal conforme lámina agua	**m²**	**4,90**	**4,90**
Volumen de digestión proyectado	m³		
Número de módulos	ud	1,00	1,00
Altura zona recta	m	0,75	0,75
Altura zona troncopiramidal	m	1,50	1,50
Volumen zona recta	**m³**	**8,93**	**8,93**
Dimensiones de la base inferior	m	0,40	0,40
	m	0,50	0,50
Dimensiones de la base superior	m	3,40	3,40
	m	3,50	3,50
Volumen por módulo	m³	6,82	6,82
Volumen zona troncopiramidal	**m³**	**6,82**	**6,82**
Volumen total	**m³**	**15,75**	**15,75**

Volumen de decantación proyectado			
Altura zona decantación	m	1,65	1,65
Anchura zona decantación	m	1,90	1,90
Volumen total	**m³**	**10,97**	**10,97**

CÁLCULO DE TRATAMIENTO BIOLÓGICO

EDAR SANTA LUCIA DE OCÓN

TRATAMIENTO BIOLÓGICO

DATOS DE PARTIDA		INVIERNO	VERANO
Caudal diario	**m³/d**	**20,00**	**33,00**
Caudal medio	**m³/h**	**0,83**	**1,38**
Caudal medio	m³/s	0,00023	0,00038
Caudal punta	**m³/h**	**2,50**	**4,13**
Caudal punta	m³/d	60,00	99,00
Habitantes equivalentes	h-e	80,00	132,00
Sistema de tratamiento		Aireación prolongada	Aireación prolongada
Peso DBO_5 de entrada a la planta	kg/d	4,80	7,92
Concentración de entrada a la planta	gr/m³	**240,00**	**240,00**
Reducción en tratamiento primario		25,00%	25,00%
Peso DBO_5 de entrada a la aireación	kg/d	3,60	5,94
Concentración de entrada a la aireación	gr/m³	180,00	180,00
Reducción en el tratamiento Biológico		86%	86%
Peso DBO_5 a la salida de la aireación	kg/d	0,50	0,83
Concentración a la salida de la aireación	gr/m³	**25,00**	**25,00**
DBO_5 eliminada en la aireación	kg/d	3,10	5,12
Peso SS de entrada a la planta	kg/d	7,20	11,88
Concentración de entrada a la planta	gr/m³	**360,00**	**360,00**
Reducción en el tratamiento primario		55,00%	55,00%
Peso SS de entrada a la aireación	kg/d	3,24	5,35
Concentración de entrada a la aireación	gr/m³	162,00	162,00

$SSVo/DBO_5$		0,72	0,72
Peso NKT de entrada a la planta	kg/d	0,80	1,32
Concentración de entrada a la planta	gr/m³	**40,00**	**40,00**
Reducción en el tratamiento primario		9,00%	9,00%
Peso NKT de entrada a la aireación	kg/d	0,73	1,20
Concentración de entrada a la aireación	gr/m³	36,40	36,40
DATOS CINÉTICOS			
Coeficiente cenizas ga		0,182	0,182
Coeficiente refractariosgb		0,148	0,148
a (cte, fuciónde la frac. de cenizas en microor.)		0,053	0,053
b (cte, fuciónde la frac. de refrac en microor.)		0,220	0,220
Yb		0,710	0,710
kd		0,054	0,068
Knt Coeficiente de saturacion para nitrificacion ($mgN\text{-}NH_3$ /l)		0,40	0,56
bnt Coeficiente de decrecimiento bacterias nitrificantes		0,03	0,03
unmt Coeficiente de crecimiento bacterias nitrificantes		0,20	0,28
OTROS DATOS			
Altitud de la planta sobre el nivel del mar	m	708,00	708,00
Presión atmosférica	mmHg	700,20	700,20
Coeficiente punta de caudal		3,00	3,00
MLSS máximo	**gr/m³**	**3.000,00**	**3.000,00**
Concentración de O_2 a mantener en las cubas	**gr/m³**	**2,00**	**2,00**
Edad del fango en días fijado	días	**20,87**	**15,56**
Temperatura del agua			
Normal	ºC	**15,00**	**20,00**
Mínima	ºC	**12,00**	**15,00**
Concentración de saturación de O_2 en agua limpia Tª normal y 760 mm Hg	gr/m³	10,07	9,08
Capacidad de acidez	mmol/l	8,50	8,50

ESTIMACIÓN INICIAL DEL VOLUMEN NECESARIO			
Volumen total de reactor por carga másica			
Concentración MLSS	mg/l	3.600	3.700
Volumen para Cm= 0,10	Kg DBO_5 / kgMLSS	13,33	21,41
Volumen mínimo zona aireada por edad del fango			
Edad de fango para arranque proceso	días	9,17	5,85
Edad de fango para mantener proceso	días	6,27	4,00
Volumen mínimo para arranque	m^3	4,78	5,09
Volumen mínimo para mantenimiento	m^3	3,27	3,48
Volumen necesario zona aereada	m^3		

RESULTADOS			
Volumen necesario del Reactor	**m^3**	**16,00**	**26,00**
Volumen adoptado	**m^3**	**59,50**	**59,50**
Volumen Zona de oxidación	m^3	11,20	18,20
Volumen Zona de desnitrificación	m^3	4,80	7,80
Relación desnitrificación/total del reactor		0,30	0,30

BALANCE DE NITRÓGENO			
NTK agua bruta	mg/l	36,40	36,40
NTK orgánico soluble no biodegradable (2% de N1)	mg/l	0,73	0,73
NTK orgánico soluble biodegradable no amonizable (2% de N1)	mg/l	0,73	0,73
NTK eliminado en fangos biológicos (6% de los fangos en exceso)	mg/l	6,71	6,78
NTK en S.S. de salida (6% de lo S.S.)	mg/l	1,20	1,20
NTK amoniacal que no se nitrifica	mg/l	0,54	0,57
N-NTK a oxidar	mg/l	26,50	26,40
N-NTK en efluente	mg/l	3,19	3,23
Producción de nitratos	mg N-NO3 /l	26,50	26,40

CÁLCULO DE LA NITRIFICACIÓN			
Nitrógeno amoniacal máx. a la salida	**mg/l**	**1,50**	**1,50**
Oxigeno disuelto medio en el sistema	**mg/l**	**0,50**	**0,50**
Máx. crecimiento esp. autótrofas a 15ºC,m_{Nmax}	d-1	0,45	0,45
Máx. crecimiento esp. autótrofas a Tminº C,$m_{Nmax}(T_{Min})$	d-1	0,34	0,45
Constante de velocidad media amonio Kn	mg/l	0,50	0,50
Constante de velocidad media oxígeno Ko	mg/l	1,00	1,00
Crecimiento específico de autótrofas,m_N	d-1	0,08	0,11
Edad de fangos mínima de nitrificar a Tª min	días	11,93	8,89
Factor de seguridad		1,75	1,75
Edad de fango fijada	**días**	**20,87**	**15,56**
Coeficiente de crecimiento de autótrofas Ya	g/g	0,15	0,15
Velocidad de nitrificación mg/mg MLAVSS	días	0,0233	0,0313
Fracción de autótrofas		3,65%	3,65%
Máx. capacidad de nitrificación	mg/l	181,85	147,88
CÁLCULO DE LA DESNITRIFICACIÓN			
Concentración DQO biodegradable " Sbi"	mg/l	221,54	221,54
Relación entre DQO RAPI.BIODEGRA/DQO BIODEGRA "fbs"		0,24	0,24
Relación DQO/MVSS "P"		1,50	1,50
Coeficiente crecimiento heterótrofas "Y"		0,45	0,45
Coeficiente desnitrificación "K2"		0,07	0,10
Coeficiente de decrecimiento heterótrofas "bht"		0,21	0,24
Máximo nitrato desnitrificable "Dc" (mg/l)	**mg/l**	**31,57**	**36,26**
Max N-NO3 reducido por carb. (mg/l)	**mg/l**	**45,00**	**45,00**
N-NO3 real reducido del agua bruta (mg/l)	mg/l	15,90	15,84
N-NO3 real de salida mínimo (mg/l)	mg/l	10,60	10,56
N-NO3 real reducido (mg/l)	mg/l	15,90	15,84
NTK salida (mg/l)	mg/l	3,19	3,23
N-Total salida (mg/l)	**mg/l**	**13,79**	**13,78**

Tasa de recirculación		**150%**	**150%**
Recirculación por desnitrificación con el mínimo N-N03 (%)	%	150%	150%
Deducción recirculación externa	%	-108%	-108%
Recirculación interna (Teniendo en cuenta la externa)	**%**	**42%**	**42%**

PARAMETROS CARACTERÍSTICOS			
Edad del fango en días calculado	días	79,85	47,89
Carga másica,	kgDBO5/kg MS.d	0,020	0,033
q (h, tiempo hidráulico de retención)	h	71,40	43,27
Utilización específica de sustrato		0,017	0,029
Carga volúmica	kgr/m³.d	0,1993	0,1993
MLSS en el reactor	mg/l	3.000,00	3.000,00
Producción específica de fangos		0,72	0,73
Fangos en exceso	kg/d	2,24	3,73
Fangos químicos	kg/d	0,00	0,00
Fangos totales	kg/d	2,24	3,73

DIMENSIONES REACTOR BIOLÓGICO			
N.º de líneas		**1,00**	**1,00**
Dimensiones por línea			
Volumen necesario por línea	m³	16,00	26,00
Ancho total del reactor	m	4,25	4,25
Longitud total del reactor	m	4,00	4,00
Superficie biológico	m²	17,00	17,00
Superficie total	m²	17,00	17,00
Altura de agua	m	3,50	3,50
Volumen total por reactor	m³	59,50	59,50
Volumen zona óxica	m³	41,65	41,65
Ancho total de la zona óxica	m	4,25	4,25
Largo necesario zona óxica	m	2,80	2,80
Volumen zona anóxica	m³	17,85	17,85
Ancho total de la zona anóxica	m	4,25	4,25

Largo necesario zona anóxica	m	1,20	1,20
Volúmenes totales	Totales		
Volumen necesario	m³	16,00	26,00
Volumen total	m³	59,50	59,50
CONSUMO DE O2			
Consumo específico por Materia orgánica	**kg O_2 /kg DBO_5**	**1,60**	**1,60**
Consumo específico compuestos de nitrógeno	kg O_2 /kg DBO_5	0,42	0,42
O2 TEORICO MEDIO a Tª operación	kg O_2 /d	6,27	10,33
O2 TEORICO MEDIO a Tª operación	kg O_2 /h	0,26	0,43
FACTOR PUNTA APLICADO			
Sobre el O_2 de eliminación de DBO_5		1,07	1,14
Sobre el O_2 de nitrificación y desnitrificación		1,50	1,50
O_2 TEORICO PUNTA a Tª operación	**kg O_2 /h**	**0,35**	**0,61**
OXIGENO EN CONDICIONES ESTANDAR			
Concentración de O_2 a mantener en el canal	**gr/m³**	**2,00**	**2,00**
COEFICIENTE PARA PASAR A CONDICIONES ESTANDAR, tomando:			
Valor a		0,79	0,79
Valor b		0,95	0,95
Presión		0,92	0,92
Factor OD		0,80	0,78
Valor del coeficiente		0,56	0,54
O2 MEDIO	**kg O_2 /d**	**11,26**	**19,67**
O2 MEDIO	**kg O_2 /h**	**0,47**	**0,79**
O2 PUNTA	**kg O_2 /h**	**0,63**	**1,12**
SISTEMA DE APORTE DE AIRE			
N.º de líneas		**1,00**	**1,00**
Volumen necesario por línea		16,00	26,00
Ancho total del reactor		4,25	4,25
Superficie biológico		17,00	17,00
Superficie total		17,00	17,00

Altura de agua		3,50	3,50
Volumen total por reactor		59,50	59,50
Equipo de aireación (difusores membrana 9")			
SOTE%		**21,00%**	**21,00%**
Necesidad media	**Nm³/h**	**7,98**	**13,52**
Necesidad punta	**Nm³/h**	**10,77**	**19,11**
Aireadores sumergidos	**Ud**	**1,00**	**1,00**
Aireadores en servicio	Ud	1,00	3,00
Q unitario aireadores seleccionadas	**Nm³/h**	**20,00**	**20,00**
CALCULO DE LA DECANTACION SECUNDARIA			
SSV_{salida}	**mg/l**	**20,00**	**20,00**
Caudal medio	m³/h	0,83	1,38
Caudal Punta	m³/h	2,50	4,13
Índice de fangos ISV	ml/g	130,00	130,00
Carga admisible por volumen de fangos	l/m² h	300,00	300,00
Área mínima del decantador	m²	1,08	1,79
Área fijada	m²	12,18	12,18
N.º de unidades	Uds	1,00	1,00
Lado 1 (m)	m	3,50	3,50
Lado 2 (m)	m	4,20	4,20
Carga por unidad de superficie a Qmax	m/h	0,21	0,34
Carga por unidad de superficie a Qmedio	m/h	0,07	0,11
Carga máx. de sólidos	kg/m²h	0,62	1,02
Tiempo de espesamiento fijado	**h**	**1,95**	**1,95**
SSV en solera del decantador	kg/m³	9,61	9,61
SSV en la recirculación	kg/m³	5,79	5,79
Carga sobre el vertedero	m³/m h	0,27	0,45
Profundidad del clarificador:			
H1 (zona de clarificación)	m	0,50	0,50
H2 (zona de separación)	m	0,12	0,20
H3 (zona de almacenamiento)	m	0,05	0,08

H4 (zona de espesado)	m	0,10	0,16
H total del decantador	m	0,77	0,95
H total del decantador fijada	m	3,54	3,54
Altura en vertedero		3,50	3,50
RV estimado		**150,00%**	**150,00%**
RV real		107,71%	107,71%
Caudal recirculación	m³/h	1,25	2,06
N.º bombas instaladas	Uds.	1,00	1,00
N.º bombas funcionando	Uds.	1,00	1,00
Caudal unitario bomba de recirculación	**m³/h**	**1,38**	**2,27**
Volumen decantación secundaria	**m³**	**42,63**	**42,63**
Tiempo hidráulico de retención	**h**	**20,46**	**12,40**
Carga de fangos	kg/m²h	0,21	0,34
Fangos en exceso totales	**kg/d**	**2,24**	**3,73**
Concentración		0,58%	0,58%
Caudal	m³/d	0,39	0,64
Purga diaria	**h**	**2,50**	**3,50**
Caudal purga	m³/h	0,15	0,18
ALMACENAMIENTO DE FANGOS			
Fangos secundarios a almacenamiento	**kg/día**	**2,24**	**3,73**
Caudal total diario de fangos secundarios a almacenamiento	m³ /día	0,39	0,64
Fango primario a almacenamiento	**kg/día**	**3,96**	**6,53**
Caudal total diario de fangos primarios a almacenamiento	m³ /día	1,32	2,18
Caudal de fango total diario	**m³/día**	**1,71**	**2,82**
N.º de almacenamiento	**Uds.**	**1,00**	**1,00**
Carga de fangos	kg/día x m²	50,00	50,00
Superficie necesaria por línea	m²	0,04	0,07
Diámetro necesario por carga	m	0,24	0,31
Lado adoptado	m	3,50	3,50
Superficie real por espesador	m²	12,25	12,25
Altura útil de la parte recta del espesador	m	4,00	4,00

Pendiente espesador		45,00%	45,00%
Altura de la parte inclinada	m	0,50	0,50
Volumen del espesador	m^3	51,04	51,04
Tiempo de retención hidráulico medio	días	132,10	79,23
Tiempo de retención de fangos medio	días	181,25	99,49
Carga real de fangos	kg/día x m^2	0,18	0,30
Carga hidráulica	m^3 /m^2 x h	0,00	0,00
Concentración fangos espesados		2,20%	2,00%
Volumen fangos espesados	m^3 /día	0,28	0,51
Sobrenadantes a bombeo de vaciados	m^3/h	0,00	0,01
Días de almacenamiento	días	181,25	99,49
Destino final de fangos		EXTRACCIÓN MEDIANTE CAMIÓN	

ANEJO N.º 11 – AUTOMATISMO Y CONTROL

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3
2 INSTRUMENTACION 3
2.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL SISTEMA 3
2.2 INSTRUMENTACION EN LA EDAR 5
2.3 FUNDAMENTOS DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE MEDICIÓN E INSTRUMENTACIÓN SELECCIONADOS 5
2.3.1 MEDICIÓN DE CAUDAL EN LÍQUIDOS 5
2.3.2 MEDICIÓN DE OXÍGENO 8
2.3.3 MEDICIÓN DEL PH 10
2.3.4 MEDIDORES DE NIVEL POR BOYA 12
2.3.5 MEDICIÓN DE TEMPERATURA 13
2.3.6 MEDICIÓN DE NIVEL 14
2.3.7 MEDICIÓN DE PRESIÓN DIFERENCIAL 15
3 AUTOMATISMO Y CONTROL 15
3.1 ESQUEMA DE SISTEMA DE CONTROL DE LA EDAR 15
3.1.1 ANÁLISIS DE LA INSTALACIÓN DE CONTROL PARTICULAR PROPUESTA 15
3.1.2 EQUIPO DE SUPERVISIÓN 16
3.1.3 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE 16
3.1.4 BUS DE COMUNICACIONES INDUSTRIAL ETHERNET 17
3.1.5 BUS DE COMUNICACIONES PROFIBUS DP 17
3.1.6 ANÁLISIS DEL ALGORITMO DE CONTROL Y SUPERVISIÓN PROPUESTO 18
3.1.7 TABLA DE CARACTERÍSTICAS DE CONTROL DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS 21
3.1.8 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y FUNCIONALIDADES 24
3.1.9 CIRCUITOS DE MANDO Y CONTROL 26

1 INTRODUCCIÓN

El sistema de control que se describe en el presente Anejo hace referencia a las instalaciones de automatización y control del sistema de saneamiento y depuración del núcleo de Santa Lucía de Ocón.

Únicamente comprende la propia EDAR, debido a que es la única instalación que se automatiza al llegar los colectores por gravedad a la planta depuradora.

La explotación y mantenimiento de las instalaciones de saneamiento y depuración proyectadas pasa por disponer de información en tiempo real de su estado, así como por conseguir el máximo de autonomía de funcionamiento.

2 INSTRUMENTACION

En primer lugar, se desarrolla e indica la instrumentación básica a disponer en cada instalación.

2.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL SISTEMA

Todos los instrumentos nuevos requerirán una alimentación desde su CCM a 220 Vca, reenviando a su vez al PLC que acompaña al mismo, una señal de 4-20 mA, proporcional al valor del parámetro medido.

Las canalizaciones para el cableado entre CCM y los instrumentos, serán tuberías de PE de 110/90 mm de diámetro en los tramos subterráneos y tubos rígidos blindados de PVC en instalación superficial dentro de los edificios.

Las cajas de registro en caso de ser necesarias, serán de PVC, para instalación superficial, con taladros dotados de conos de presión.
Los cables de alimentación a los instrumentos desde el CCM serán tipo RV 0,6/ /1 KV de 3x2,5 mm² de sección (F+N+TT) con cuerdas conductoras de cobre, y los de transmisión de señal desde ellos, serán tipo RCHV apantallados, de 2x1,5 mm² de sección.

El sistema de control permitirá el funcionamiento automático de la EDAR con la máxima fiabilidad, facilitará al personal encargado de la explotación y gestión de la planta toda la información precisa para conocer el estado de la EDAR y permitirá que se pueda actuar sobre el proceso. En este caso, en la EDAR existe un único autómata programable que será el resultado de la ampliación del existente, que recogerá el estado de las señales analógicas y digitales procedentes de los equipos e instrumentos de la planta, procesarán las instrucciones de acuerdo a lo establecido en el programa de usuario y generarán las salidas de proceso, transmitiendo esta información obtenida al sistema de telecontrol general para el procesado de la información obtenida sobre todo el sistema, coordinación de los automatismos de la planta y seguimiento del proceso.

El autómata programable trabajará en forma de inteligencia distribuida, es decir, que lo hará de forma autónoma, aun con falta de comunicación con cualquiera de los demás elementos de la red. Asimismo, el autómata programable dispone de la memoria necesaria para las lógicas de funcionamiento, más un archivo de datos, analógicos y digitales, por un tiempo mínimo de 72 horas, más un 15 % de reserva.

2.2 INSTRUMENTACION EN LA EDAR

La instrumentación prevista en la EDAR es la siguiente:

AREA	INSTRUMENTO	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	INDICACION	CONTROL
LLEGADA DE AGUA BRUTA					
Alivio	Indicador	Capacitivo	1	Local y Ordenador	Alarma
Cuantificador alivio	Medidor de caudal	Ultrasonidos	1	Local y Ordenador	
TANQUE IMHOFF					
Fangos en exceso	Interruptor por bajo nivel (LSL)	Tipo boya. Montaje en depósito	1	Local y Ordenador	
REACTOR BIOLOGICO					
	Transmisor de Oxigeno (AE-AIT)	Montaje en depósito (1 por reactor)	1	Local y Ordenador	Control del aporte de aire
DECANTADOR					
Pozo de recirculación y exceso de fangos	Interruptor por bajo nivel (LSL)	Tipo boya Montaje en depósito	1	Local y Ordenador	Alarma y protección de bombas
	Manómetro en impulsión de bombas (PI)	Tipo: tubo Bourdon Montaje en tubería	1	Local	----
SALIDA DE AGUA TRATADA					
	Medida de caudal	Tipo ultrasonidos Montaje en Arqueta	1	Local y Ordenador	
SEGURIDAD					
Edificio	Detector de sulfhídrico	Montaje en edificio	1	Local	Alarma y arranque extractor

2.3 FUNDAMENTOS DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE MEDICIÓN E INSTRUMENTACIÓN SELECCIONADOS

Se describen a continuación los fundamentos de cada uno de los sistemas de medición e instrumentación señalados en el apartado anterior.

2.3.1 MEDICIÓN DE CAUDAL EN LÍQUIDOS

Hay dos maneras de transportar las aguas residuales y dos formas respectivas de medir el caudal. Éstas son:

1.-Canales abiertos, con la superficie del líquido expuesto a la atmósfera. En este caso, las variaciones de caudal Q se manifiestan en función del espesor de agua.

Q = f(h)

2.- Sistemas cerrados, en los que el líquido está dentro de un tubo y éste se mantiene lleno. En este caso, el caudal Q depende de la velocidad.

Q = f(v)

MEDICIÓN ELECTROMAGNÉTICA EN TUBOS CERRADOS

El principio de la inducción electromagnética de Faraday es la base de la medición electromagnética (o magnética) de caudal.

Cuando un conductor eléctrico se mueve en un campo magnético, una tensión (Ve) se induce en el mismo.

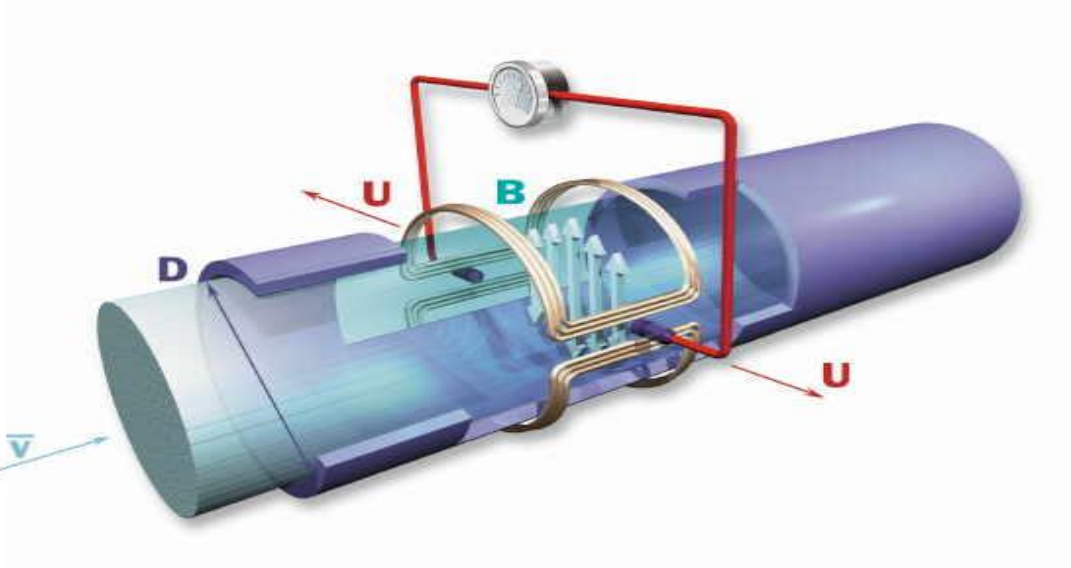
Ve = B.L.v

Siendo:

B: fuerza del campo magnético (inducción)

L: longitud del conductor (distanciamiento de los electrodos)

v: velocidad del conductor (velocidad promedio del líquido)



En la medición magnética de caudal el mismo líquido es el conductor eléctrico. El campo magnético es generado por dos bobinas montadas en el tubo que lo conduce. Estas bobinas están alimentadas directamente de la red o por pulsos de corriente continua. El campo magnético actúa sobre el líquido que fluye por el interior del tubo. Puesto que este líquido es conductor de la electricidad, se induce en el mismo una tensión que es proporcional al promedio de velocidad (v) en el tubo y prácticamente independiente del perfil de velocidad.

Dos electrodos aislados del tubo detectan la tensión inducida en el líquido. El campo magnético y la circulación del líquido son perpendiculares. La tensión inducida es perpendicular a ambos y los electrodos detectores así se disponen, con su eje perpendicular al flujo y al campo magnético. El campo eléctrico en el líquido es, como se muestra en la anterior ecuación, proporcional a la inducción (campo magnético B), al promedio de velocidad v, y a la distancia que separa los electrodos detectores L. Puesto que B y L son constantes, la tensión inducida Ve en el líquido (y por tanto, la señal detectada sobre los electrodos) es proporcional a la velocidad v del líquido.

$$v = \frac{\text{caudal}}{\text{sección del tubo}}$$

por tanto,

$$Ve = \frac{B.v.4}{D^2.\pi}$$

en donde D es constante e igual al diámetro interior del tubo y por tanto, Ve es proporcional a v.

Hay un medidor de caudal electromagnético para cada solución acuosa. El instrumento se elige de acuerdo con la conductividad del líquido. Este medidor de caudal es independiente de la temperatura, la presión, la densidad o la viscosidad del líquido. La influencia del perfil de velocidades es despreciable, debido a que el campo magnético actúa sobre todos los puntos del líquido situados en el plano de los electrodos contribuyendo a la señal total. La velocidad de circulación máxima (100%) que puede detectar varía de 0,3 m/s a 12 m/s.

El medidor puede montarse en cualquier sistema de tubos. La mejor situación es, sin embargo, la vertical. De esta forma se evita la deposición asimétrica sobre los electrodos y se previene contra la formación de burbujas de aire no conductoras.

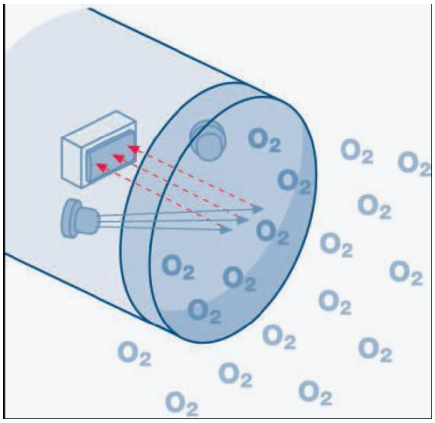
Debe mantenerse una distancia mínima de tres a cuatro diámetros de tubo entre el medidor y cualquier elemento generador de turbulencia, tales como derivaciones, válvulas, codos y otros elementos perturbadores. Es común que el medidor se monte en la tubería, sin más, ya que sus diámetros coinciden.

Las principales ventajas que nos han llevado a seleccionar este tipo de medidores electromagnéticos de caudal en el presente proyecto son:

- La medición no está afectada por la temperatura, la presión o la viscosidad del líquido que se está midiendo.
- No hay restricciones en la sección de medida y por este motivo no hay pérdida de carga.
- Adecuado a líquidos fuertemente cargados, lodos y con arrastre de sólidos.
- Elevada exactitud.
- Amplia gama de diámetros disponibles (de 6 mm hasta 3.000 mm.)
- Buena linealidad sobre un ancho rango dinámico.
- Ampliamente independiente del perfil del caudal.
- Cortos tramos de admisión y de descarga.
- Buena fiabilidad.
- Elevada estabilidad y protección incorporada, para aplicación en áreas peligrosas.

2.3.2 MEDICIÓN DE OXÍGENO

Para un adecuado control del proceso biológico de eliminación de la materia carbonácea y de los procesos de nitrificación-desnitrificación, es importante el conocimiento del contenido en oxígeno en el reactor biológico de lodos activados. La tendencia es instalar sistemas continuos de medición que permitan reunir datos característicos del contenido en oxígeno del tanque.



Se ha desarrollado un innovador sensor de oxígeno: el LDO de HACH LANGE. Está basado en la luminiscencia de un luminóforo y mide la concentración de oxígeno mediante una medida puramente física del tiempo.

Como la medida de tiempo no tiene deriva, el usuario no necesita calibrar el sensor; de este modo se han salvado las principales desventajas de las celdas de medida electroquímicas. La característica más importante del método de medida óptico es que pueden obtenerse valores medidos estables y precisos durante largos periodos de tiempo sin calibraciones. Y los requisitos de mantenimiento para asegurar unas medidas de oxígeno precisas también han sufrido una reducción importante.

La regulación del oxígeno en el tratamiento biológico está basada en los valores medidos del sensor. El controlador configura el dispositivo de aireación de forma tal que el valor medio suministrado por el sensor de oxígeno electroquímico se corresponde con el valor objetivo deseado. Si la lectura del sensor es inferior a la concentración real, se obtendrá una desfavorable alta concentración de oxígeno en el tanque de aireación que no puede reconocerse inmediatamente en el bucle de control cerrado.

La deriva de las lecturas del sensor hace que el valor medio de la concentración de oxígeno en el tanque de aireación (representado por la línea recta negra) esté 0,4 mg/l por encima de la media deseada de 2 mg/l al cabo del periodo dado de cuatro semanas. Esta diferencia tiene desventajas técnicas para el proceso, como puede ser el arrastre de oxígeno a la zona de desnitrificación. La concentración real de oxígeno en el tanque de aireación es indicada por el nuevo sensor óptico.

Deberán evitarse las innecesarias altas concentraciones de oxígeno en el tanque de aireación, pues son perjudiciales para la economía del proceso. De acuerdo con la hoja de trabajo A 131 [1, 2] de ATV, la energía necesaria para airear el fango activado es:

$$N \sim Cs/(Cs-Cx)$$

Donde:

- Cs: es la supuesta concentración desaturación de oxígeno
- Cx: es la concentración de oxígeno.

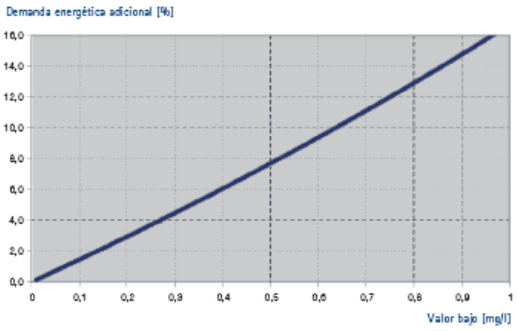


Fig. 9: Demanda energética adicional debida a un valor bajo en las medidas de oxígeno (partiendo de una concentración de oxígeno de 2 mg/l y una concentración de saturación de 9 mg/l)

En consecuencia, la demanda energética N y, por consiguiente, los costes de energía de la transferencia de oxígeno en el tanque de aireación aumentan a medida que aumenta la concentración de oxígeno Cx. La Figura muestra la demanda energética adicional atribuible a las medidas de oxígeno de sesgo bajo, partiendo de una concentración de saturación de oxígeno Cs de 9 mg/l y una concentración teórica de oxígeno de 2 mg/l.
Dado que el 60–70% de la energía que se consume en las E.D.A.R. se emplea para airear los fangos activados, está claro que tales resultados bajos deben evitarse a toda costa.

Los métodos electroquímicos conocidos de medida de oxígeno disuelto requieren que el usuario lleve a cabo un mantenimiento periódico. Operaciones como la limpieza, la calibración, el cambio de membrana y electrolito, el pulido del ánodo, así como la documentación de las mismas, se consideran necesarias e ineludibles, ya que sólo de esta manera se puede mantener dentro de ciertos límites la tendencia de los sensores a dar resultados bajos. El nuevo método de medida óptico constituye una alternativa. En comparación con los métodos electroquímicos, los métodos ópticos ofrecen al usuario considerables ventajas en lo que se refiere a la calidad de los valores medidos y la cantidad de trabajo de mantenimiento. El oxígeno es soluble en agua. La solubilidad depende de la temperatura, la presión total o parcial a la superficie del agua y de las sales disueltas en la misma.

2.3.3 MEDICIÓN DEL PH

La gran cantidad de sustancias disueltas que puede incorporar el agua influyen en el valor de su pH, y es por esta razón que esta magnitud es un sensible indicador de su calidad. El

pH debe medirse de forma continua cuando el agua cruda es tratada químicamente, especialmente si se trata de un proceso automatizado.

Las reacciones químicas favorecen la precipitación sólida en las aguas residuales, neutralizándolas y descontaminándolas. En estas reacciones el pH debe mantenerse a su valor correcto: una solución que sea demasiado ácida o demasiado alcalina puede perjudicar la precipitación y otros procesos de la planta de tratamiento. La autodepuración biológica de cualquier cuerpo contenido en el agua necesita que el pH se mantenga dentro de unos límites. Así funcionan los tratamientos aerobios y anaerobios de una planta de tratamiento. Otros valores de pH pueden dañar o evitar que se lleguen a producir.

El agua es químicamente neutra pero no por esto está libre de iones. Algunas de sus moléculas se disocian espontáneamente según:

$$H_2O = H^+ + OH^-$$

La constante de disociación Kw del agua se obtiene de la aplicación de la ley de acción de masas en condiciones de disociación equilibrada de sus moléculas.

$$K_W = CH^+ . C_{OH^-}$$

en donde K_W = 10-14 para t = 22ºC

En una solución neutra la concentración de iones hidrógeno H+ y de iones hidróxilo OH- es de 10^{-7}Mol/litro.

$$C^{H+} = C_{OH}- = 10^{-7}.$$

Una solución es ácida si tiene un exceso de iones H+. Los ácidos son substancias que liberan iones H+ al diluirse en agua. De forma similar, una solución es alcalina si fija iones H+ y de esa forma obtiene iones OH- libres. Debido a este mecanismo, es suficiente dar la concentración de iones H+ de una solución para saber si es ácida o alcalina.
Por una cuestión de simplicidad solamente se da el exponente, cambiado de signo, del número de iones: con una concentración de 10^{-7}mol/litro, el valor del exponente cambiado de signo es 7; utilizando logaritmos: -log 10^{-7}= 7.

El valor de pH, de este modo, el logaritmo decimal de la concentración de iones hidrógeno, cambiado de signo:

$$pH = - \log CH+$$

Mantenimiento de los instrumentos de medición del pH.

El mantenimiento regular ayuda a que los instrumentos de medición funcionen satisfactoriamente y a que nos suministren resultados precisos.

El mantenimiento incluye:

- la eliminación de las deposiciones y la limpieza de los electrodos.
- comprobación del funcionamiento de la cadena de medición y su calibrado.
- reparación de pequeños problemas, sustitución de electrodos.

Los electrodos se deben limpiar de la siguiente forma:

- rociar las deposiciones con una suave corriente de agua.
- sumergir el electrodo en un baño de fluido limpiador. Se debe tener un cuidado especial con los limpiadores industriales que contengan fósforo.
- sumergir la sonda diversas veces en una disolución al 50% de ácido clorhídrico concentrado.
- si las deposiciones provienen de sustancias orgánicas, lo mejor es cepillarlos con un fluido limpiador, ya que la inmersión puede que no sea conveniente con algunos limpiadores. El soporte sonda debe ser limpiado al mismo tiempo que el electrodo.

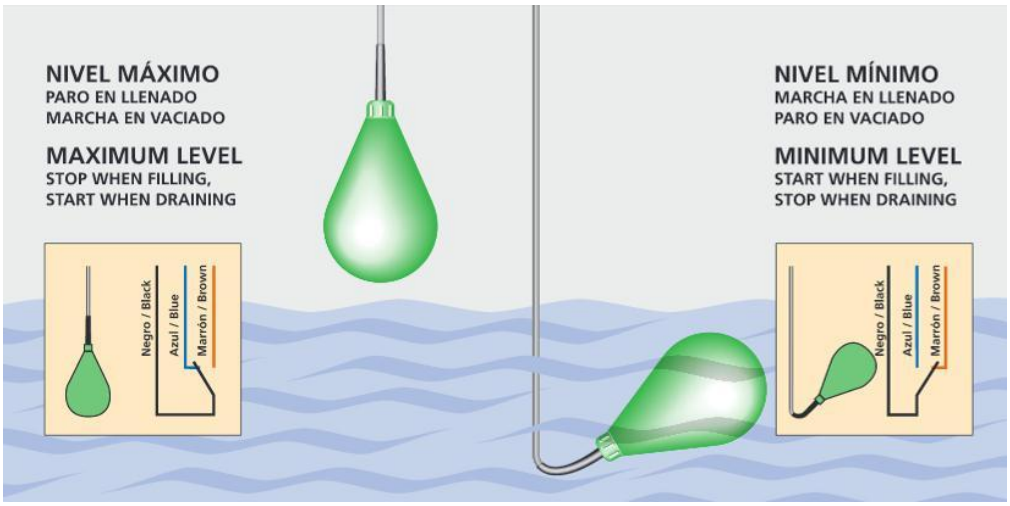
La solución tampón ha de ser controlada después de cada limpieza y en cualquier caso, cada cuatro o seis meses. Los conectores deben protegerse de la contaminación y de la humedad.

2.3.4 MEDIDORES DE NIVEL POR BOYA

Interruptor de nivel de flotador a utilizar en detección de niveles y protección de bombeos, con entrada digital a PLC siguiendo el criterio:

- LSLL: Contacto normalmente cerrado.
- LSHH: Contacto normalmente abierto.

Instalación:



Siempre que sea posible, especialmente en pozos en los que se produzca una cierta agitación o su dimensión sea excesiva, se dispondrá de una ayuda de instalación mediante peso colgado con cuerda de nylon y gancho superior, que servirá como fijación y guía del cable de conexión.

Esto permitirá que el interruptor no se desplace, de señales falsas y pueda elevarse para su inspección.La longitud del cable será adaptada a las características de cada instalación.

2.3.5 MEDICIÓN DE TEMPERATURA



Los termómetros bimetálicos se utilizan en la gama de temperaturas comprendidas entre 0ºC y 60ºC. Cuando la distancia entre el cabezal del sensor y el indicador o el instrumento receptor en el área de control, es corta, se utiliza la conexión a tres hilos. Con distancias de transmisión medias, la señal es transformada en el propio cabezal a una señal estándar de 4 a 20 mA, que es procesada por el instrumento receptor en el área de control.

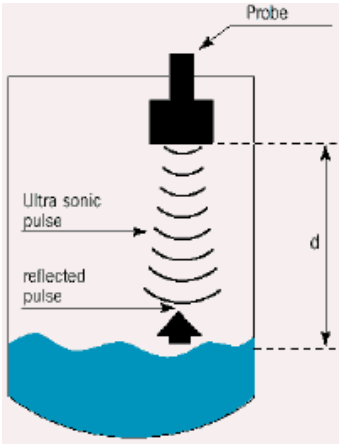
La instalación incluirá una vaina termométrica adecuada a la sonda, con el fin de facilitar el desmontaje del equipo manteniendo en servicio la línea.

2.3.6 MEDICIÓN DE NIVEL

MEDICIÓN DE NIVEL POR ULTRASONIDOS

La medición de nivel por ultrasonidos se basa en el sencillo método de la generación de un impulso ultrasónico por parte de la sonda, el cual es reflejado por la superficie del líquido del recipiente, y devuelto al medidor al cabo de un cierto tiempo. Tal como muestra la figura, la distancia d se calcula a partir del tiempo de la generación del eco.

Los factores principales que influyen en el intervalo de tiempo son la temperatura y la densidad de la atmósfera en el tanque. Por lo tanto, deben ser tenidos en cuenta para determinar la medida de nivel exacta. Para cambios de temperatura ambiente, un sensor de temperatura debe ser integrado en el aparato.



INTERRUPTOR DE NIVEL

El sistema de medida consiste en una sonda montada sobre el techo o el lado del tanque o tubería.

La sonda consiste en un oscilador con una frecuencia máxima de medida. La frecuencia cae en cuanto la sonda se pone en contacto con el producto. El dispositivo funciona cuando la frecuencia cae por debajo del valor de umbral. Ya que sólo la punta de la sonda es activa, el interruptor de nivel capacitivo tiene un punto de conmutación muy exacto y repetible. El nivel de sensibilidad puede ser ajustado en la sonda.

El dispositivo es independiente del tanque de pared: esto no requiere ningún electrodo de referencia externo para que mida el nivel en tanques no conductivos (por ejemplo, tanques plásticos o un silo en concreto). Variando la calidad de producto, el vapor y/o el polvo no tiene prácticamente ningún efecto sobre la fiabilidad de dispositivo.

La alarma es programable: tanto en circuito abierto o en circuito cerrado son señalados. LEDs son proporcionados para comprobar si el ajuste y la instalación han sido correctamente realizados. Un LED es activado cuando el sensor cambia, un segundo proporciona el estado de salida, y un tercero indica que el voltaje está siendo aplicado.

2.3.7 MEDICIÓN DE PRESIÓN DIFERENCIAL

Los manómetros de presión diferencial con tubo Bourdon son convenientes para medición de medios líquidos y gaseosos aunque éstos no deben ser demasiado viscosos o susceptibles a cristalización. Para los medios agresivos, que atacan el cobre o la aleación de cobre, otras versiones están disponibles con las partes húmedas de acero inoxidable.

Los dos sistemas de medición de tubo Bourdon independientes trabajan en una cubierta surdy. Ambos punteros dan vuelta alrededor del mismo eje e indican los valores por separado. El puntero en el lado de baja presión tiene la forma de un dial. En el dial la diferencia de la presión entre los lados de baja y de alta presión se da de manera que no exceda el 50% del rango de medición completo. Cada valor individual se puede leer directamente.

3 AUTOMATISMO Y CONTROL

3.1 ESQUEMA DE SISTEMA DE CONTROL DE LA EDAR

3.1.1 ANÁLISIS DE LA INSTALACIÓN DE CONTROL PARTICULAR PROPUESTA

Los elementos principales de la instalación son los siguientes:

- Un equipo de supervisión, compuesto por un PC junto a un software (SCADA) programado para ello.
- Un controlador lógico programable (PLC) junto al Centro de Control de Motores (CCM) presente en la planta.
- El bus de sistema escogido para la comunicación entre el Centro de Control y el autómata programable es el Industrial Ethernet.

- Como bus de comunicaciones entre el autómata y la instalación en campo se ha escogido el Profibus DP.

A continuación se pasa a justificar y describir los elementos escogidos.

3.1.2 EQUIPO DE SUPERVISIÓN

El equipo de supervisión estará compuesto por un ordenador PC de última tecnología con monitor TFT de 23 “, con el programa SCADA adecuado.

Las características tanto de los ordenadores como de las impresoras quedan reflejadas en las Especificaciones Técnicas Particulares del proyecto.

3.1.3 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE

El PLC incorpora las tarjetas de entrada y salida, tanto digitales como analógicas, precisas para las tareas a realizar, más las tarjetas de reserva que se han considerado oportunas.

Las características del PLC quedan recogidas en las Especificaciones Técnicas Particulares.

El PLC controla todos los equipos e instrumentación correspondientes a las diversas fases de la planta:

- Llegada de agua bruta.
- Tratamiento biológico.
- Salida de agua tratada.
- Recirculación externa de fangos.
- Purga de fangos en exceso.
- Almacenamiento de fangos.

El PLC de proceso, realiza básicamente las siguientes tareas:

- Recepción de información del estado (funcionando, parada sin incidencia, parada por disparo de protecciones...) y modo de funcionamiento (manual o automático) de cada máquina.

- Arranque y parada automáticos de máquinas, de acuerdo a las lógicas programadas.

En cuanto al PLC de control tiene estas otras funciones básicas asignadas:

- Comunicación e intercambio de información y órdenes con el PC de supervisión.

3.1.4 BUS DE COMUNICACIONES INDUSTRIAL ETHERNET

Es el bus de sistema utilizado para la comunicación entre el Centro de Control y el autómata. Este bus está basado en la norma IEEE 802.3, y funciona con una velocidad de transmisión de 10 Mbps, presentando la posibilidad de conectarse a una elevada cantidad de estaciones, si esto fuera necesario.

Como soporte físico se utiliza cable de par trenzado industrial (ITP), de 2x2 hilos.
Así mismo se disponen sendos ELM (Electric Link Module), módulos de conexión eléctrica, en la conexión entre el Centro de Control y el autómata.

3.1.5 BUS DE COMUNICACIONES PROFIBUS DP

Es el bus de campo escogido para esta instalación, y que se ejecuta a través de cable de par trenzado. Se trata del bus de campo estándar para comunicar con las E/S descentralizadas. El equipo de periferia descentralizada, así como el resto de aparatos de campo, están conectados a través de este bus.

En el caso de la conexión con el equipo de periferia descentralizada correspondiente al cuadro sinóptico, debido a la distancia a la que está situada, se ha colocado un repetidor, para asegurar una velocidad óptima de transmisión de la información.

El cable utilizado para el bus de campo queda descrito en las Especificaciones Técnicas Eléctricas del Proyecto.

3.1.6 ANÁLISIS DEL ALGORITMO DE CONTROL Y SUPERVISIÓN PROPUESTO

A continuación se detallan las principales características del algoritmo de control, que instalado en forma del software SCADA, debe gobernar todo el funcionamiento de la planta.

3.1.6.1 INTRODUCCIÓN

Dado que una de las finalidades más importantes del sistema a implantar es mantener las consignas de las distintas variables que intervienen en el proceso en los niveles exigidos con el mayor ahorro de energía posible, así como alargar la vida de los equipos sin someterlos a esfuerzos o actuaciones innecesarias, el empleo de la metodología de control adecuada es fundamental para conseguir tal fin.

La metodología de control a emplear será de tipo PID, basada en controladores de realimentación negativa. Se verifica que este método de control no está sometido a ningún tipo de patente, licencia o cualquier modo de propiedad intelectual o industrial.

3.1.6.2 MODOS DE FUNCIONAMIENTO PREVISTOS

Según las máquinas de que se trate, se prevé para ellas sólo el modo de funcionamiento manual, o el manual y automático, siendo las particularidades de cada modo las que se describen a continuación.

La característica esencial del funcionamiento manual será que la decisión de realizar una maniobra será tomada a su voluntad por el operador, ordenada al sistema mediante el accionamiento de elementos manuales de mando (botoneras, etc.) y ejecutada por los actuadores (contactores, etc.)

Por su parte, la característica esencial del funcionamiento automático será que la decisión de realizar una maniobra será tomada por el PLC, transmitida al sistema por medio de salidas digitales y analógicas, y ejecutadas por los actuadores sin intervención del operador.
Puesto que la instalación contempla la existencia de un PC supervisor, cabrá la posibilidad del modo de funcionamiento manual remoto desde el mismo. En este modo, la decisión de realizar una maniobra será tomada a su voluntad por el operador, siendo ordenada al sistema mediante el teclado del PC, transmitida a la instalación de automatización a través

del PLC y ejecutada por los actuadores correspondientes.Cualquiera que sea el modo de funcionamiento, las maniobras estarán siempre limitadas por los enclavamientos de seguridad tales como boyas de nivel mínimo en pozo, finales de carrera en compuertas, etc. para evitar daños involuntarios al equipo.

La elección del modo de funcionamiento de una máquina cuando admita diversas posibilidades, se hará mediante el selector adecuado.

3.1.6.3 LAZOS DE CONTROL

En cuanto a las condiciones de operación y regulación del sistema, los lazos de control más importantes son los que a continuación se enumeran:

- Arranque tras caída de tensión o del sistema: entrarán en funcionamiento los equipos de acuerdo a la configuración que existía en el momento anterior a la caída del sistema. Los equipos arrancarán de forma secuencial en función de su grado de importancia y complementariedad en el proceso, al objeto de evitar picos de consumo.
- En caso de que se produzca paro en algún equipo en funcionamiento, el sistema indicará la alarma en la correspondiente pantalla y de forma automática arrancará el siguiente equipo disponible, siempre que se halle en reserva.
- La purga de fangos se programará de acuerdo a una consigna establecida del modo tiempo de paro / tiempo de marcha. El bombeo se efectuará de modo temporizado los minutos necesarios cada hora, durante veinticuatro (24) horas/día, en verano y épocas punta, y las horas/día precisas en invierno y temporadas bajas, a seleccionar en el intervalo de 8 a 22 horas. Los elementos de Protección tales, como niveles, finales de carrera, interruptores de flujo, medidores de consumo, presostatos, tacómetros, limitadores de par, sondas térmicas, sondas antihumedad, etc. deberán funcionar igualmente, tanto en modo Automático como en Manual y de forma independiente e individual(no valen protecciones conjuntas o para varios elementos).

3.1.6.4 PROGRAMA DE SUPERVISIÓN

El programa de supervisión consiste en un paquete de software estándar SCADA (Software de Supervisión, Control y Adquisición de Datos), particularizado para las operaciones necesarias en esta planta.

- Una pantalla exportación.
- Una pantalla de alarmas.
- Una pantalla de históricos.
- Una pantalla de gráficos.
- Una pantalla de consignas.
- Una pantalla de mantenimiento.

El programa permitirá lo siguiente:

- Representación gráfica de la instalación:
  - Sinóptico reflejando diversas partes de la instalación.
  - Gráfico de barras y de tendencia (niveles, caudales, consumos...)
  - Estado de válvulas, motores, etc.
- Actuación sobre las variables del proceso:
  - Cambio de valores consigna, límites de alarmas.
  - Arranque-parada de motores, apertura-cierre de válvulas, etc.
  - Arranque de procesos según selecciones introducidas.
  - Acceso a todas las opciones mediante menús, con restricciones a personal no autorizado.
  - Gestión de alarmas.
- Registro de información:
  - Registro de alarmas e incidencias (con hora y fecha) en impresora y/o disco duro.
  - Acceso a pantalla de resumen de alarmas.

- Impresión de informes (bajo petición del usuario, al producirse un evento o a una hora determinada).
  - Hojas de funcionamiento de motores.
  - Valores actuales de variables analógicas.
  - Consumos (caudal, energía...)
  - Otros.

3.1.7 TABLA DE CARACTERÍSTICAS DE CONTROL DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

A continuación, se adjunta una tabla con las características de los equipos electromecánicos presentes en la planta, en lo relativo a sus entradas y salidas tanto analógicas como digitales, así como su mando y representación considerada en el cuadro sinóptico, con el espacio suficiente para su ampliación en el futuro, así como con un espacio de reserva del 10-15 %.

CCM ETAP									
Designación	**Esq.**	**Tag Numb.**	**E/D**	**S/D**	**E/A**	**S/A**	**Tensión**	**Potencia**	**Salida Tipo**
							V	**Kw**	**Arranque**
Extractor		**EXAR**					400	0,25	Directo
En automático			**1**	**0**	**0**	**0**			
Confirmación de marcha			**1**	**0**	**0**	**0**			
Avería / Defecto			**1**	**0**	**0**	**0**			
Arranque / Parada			**0**	**1**	**0**	**0**			
Aireador sumergible		**AISU**					400	1,50	Directo
En automático			**1**	**0**	**0**	**0**			
Confirmación de marcha			**1**	**0**	**0**	**0**			
Avería / Defecto			**1**	**0**	**0**	**0**			
Arranque / Parada			**0**	**1**	**0**	**0**			
Agitador zona anóxica		**AGAN**					400	0,75	Directo
En automático			**1**	**0**	**0**	**0**			
Confirmación de marcha			**1**	**0**	**0**	**0**			
Avería / Defecto			**1**	**0**	**0**	**0**			
Arranque / Parada			**0**	**1**	**0**	**0**			
Agitador de fangos		**AGFA**					400	0,75	Directo

CCM ETAP									
Designación	**Esq.**	**Tag Numb.**	**E/D**	**S/D**	**E/A**	**S/A**	**Tensión**	**Potencia**	**Salida Tipo**
En automático			**1**	**0**	**0**	**0**			
Confirmación de marcha			**1**	**0**	**0**	**0**			
Avería / Defecto			**1**	**0**	**0**	**0**			
Arranque / Parada			**0**	**1**	**0**	**0**			
Bomba de fangos primarios		**BOFP**					400	1,30	Directo
En automático			**1**	**0**	**0**	**0**			
Confirmación de marcha			**1**	**0**	**0**	**0**			
Avería / Defecto			**1**	**0**	**0**	**0**			
Arranque / Parada			**0**	**1**	**0**	**0**			
Bomba de fangos secundarios		**BOFS**					400	1,30	Directo
En automático			**1**	**0**	**0**	**0**			
Confirmación de marcha			**1**	**0**	**0**	**0**			
Avería / Defecto			**1**	**0**	**0**	**0**			
Arranque / Parada			**0**	**1**	**0**	**0**			
Alumbrado		**ALGN**					230	0,18	Directo
En automático			**1**	**0**	**0**	**0**			
Confirmación de marcha			**1**	**0**	**0**	**0**			
Avería / Defecto			**1**	**0**	**0**	**0**			
Arranque / Parada			**0**	**1**	**0**	**0**			
Tomas de corriente		**TCGN**					230	1,00	Directo
En automático			**1**	**0**	**0**	**0**			
Confirmación de marcha			**1**	**0**	**0**	**0**			
Avería / Defecto			**1**	**0**	**0**	**0**			
Arranque / Parada			**0**	**1**	**0**	**0**			
Control		**CONT**					230	0,60	Directo
En automático			**1**	**0**	**0**	**0**			
Confirmación de marcha			**1**	**0**	**0**	**0**			
Avería / Defecto			**1**	**0**	**0**	**0**			
Arranque / Parada			**0**	**1**	**0**	**0**			
INSTRUMENCIÓN									
Medidor por boyas de nivel							230		
Controlador neumático tipo Filsa. Nivel alto		**NSP1 A**	**1**	**0**	**0**	**0**			
Controlador neumático tipo Filsa. Nivel bajo		**NSP1 B**	**1**	**0**	**0**	**0**			

CCM ETAP									
Designación	**Esq.**	**Tag Numb.**	**E/D**	**S/D**	**E/A**	**S/A**	**Tensión**	**Potencia**	**Salida Tipo**
Sensor capacitivo de vertidos		**SCV**					230		
Medida instantánea			**0**	**0**	**1**	**0**			
Totalizador			**1**	**0**	**0**	**0**			
Medidor ultrasónico		**MUT**					230		
Medida instantánea			**0**	**0**	**1**	**0**			
Totalizador			**1**	**0**	**0**	**0**			
Medida de oxígeno disuelto		**OXI**	**0**	**0**	**1**	**0**	230		
TOTAL necesario			**31**	**9**	**3**	**0**			

También dispondrá de tarjeta de comunicaciones Ethernet y fuente de alimentación de 220 Vca.

Se dispone de una fuente de alimentación ininterrumpida (SAI) en corriente alterna para alimentación de ordenador y periféricos, de la suficiente potencia como para garantizar el funcionamiento correcto del conjunto para cortes de suministro de la red durante una hora de duración. Dicha S.A.I. será de 1.000 VA y alimente a los equipos de control más importantes. La autonomía mínima será de 60 minutos. El sistema de alimentación será aislado de la red principal (rectificador-ondulador).

La construcción de los cuadros de automatización y control que contendrán las nuevas Estaciones Remotas, y en los conceptos adecuados la placa de montaje del cuadro existente, responderá a los conceptos generales de diseño e implantación que son enumerados a continuación:

- Todos los armarios son metálicos modulares de doble cuerpo 800+800 mm, montados sobre bancada. Una de las puertas será transparente para poder observar y controlar óptimamente desde el exterior el funcionamiento de sus elementos, y la otra será ciega para la instalación de paneles de operador si fuera el caso.
- El grado mínimo de protección será IP-56.

- No dispondrán de rejilla de ventilación.
- Incorporarán sistema de calefacción controlado por termostato.
- Las manetas del sistema de accionamiento de las puertas serán fijas, con sistema de triple acción.
- El acceso de los cables se realiza por la parte inferior, habiéndose previsto canaletas para llevar las señales hasta los regleteros montados sobre carril DIN en la placa de montaje del armario.
- Todos los elementos van instalados sobre la placa de montaje en el fondo del armario. El chasis de la Estación Remota estará montado en la parte superior; a continuación los regleteros de conexión a los módulos de E/S y finalmente los separadores galvánicos y módulos de protección contra sobretensiones.
- Todas las salidas digitales llevarán una interfase a campo con relé, (base más elemento enchufable), con micro-maneta que permita forzar la salida.
- Se instalan bornes, relés y regleteros cableados hasta módulos de E/S para la máxima capacidad de la Estación Remota, tanto para las señales de campo existentes como para las de reserva, que es de un mínimo del 15 % de las señales reales.
- Todos los armarios dispondrán de espacios disponibles de reserva de forma centralizada, con un mínimo del 10 % de su capacidad.

3.1.8 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y FUNCIONALIDADES

A continuación se indican las características generales del sistema de control de la instalación.

3.1.8.1 MODOS DE FUNCIONAMIENTO DE LA AUTOMATIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS

La automatización de todos los elementos proyectados se realizará mediante lógica programada en el controlador lógico programable (PLC) y el equipo de supervisión.

Los elementos de protección de equipos como boyas de nivel, finales de carrera, limitadores de par, sondas de temperatura y similares, serán soportados por lógica cableada, de modo que, aun cuando pudiesen fallar los soportes de la lógica programada, la seguridad de los equipos quede garantizada.

Cuando un equipo admita varios modos de funcionamiento, la selección del modo deseado en cada momento se hará mediante un selector, que estará ubicado, según los casos, en el CCM o a pie de máquina.

Los modos de funcionamiento serán los siguientes:

3.1.8.1.1 FUNCIONAMIENTO MANUAL

Este modo de funcionamiento permite que la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, apertura o cierre de una válvula o compuerta, etc.) sea tomada a voluntad por el operador y ordenada al sistema mediante el accionamiento de elementos manuales de mando (pulsadores, selectores, etc.)

Los actuadores ejecutarán la maniobra (contactores, arrancadores, variadores, posicionadores, etc.) sin otra limitación que los enclavamientos de seguridad tales como setas de parada de emergencia, boyas de nivel mínimo en el pozo, finales de carrera en compuertas o válvulas, etc. para evitar daños involuntarios al equipo o al personal.

Dentro del modo de funcionamiento manual, existen dos opciones: manual local y manual remoto.

La opción manual local está presente en un mayor número, y en ella se permite ordenar las maniobras mediante botoneras ubicadas en el cuadro general sin contar con el funcionamiento del PLC.

La opción manual remoto estará presente solamente donde se considere oportuno, ordenándose las maniobras mediante pantalla táctil.

3.1.8.1.2 FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO

En este modo de funcionamiento, la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, apertura o cierre de una válvula, etc.) será tomada por los elementos de

automatización previstos y transmitida al sistema por medio de la apertura o cierre de contactos, señales digitales o analógicas.

La maniobra será ejecutada por los actuadores (contactores, arrancadores, variadores, posicionadores, etc.) sin otra limitación que los enclavamientos de seguridad tales como setas de parada de emergencia, boyas de nivel mínimo en pozo, finales de carrera, etc., cuyo objetivo es evitar daños involuntarios al equipo o al personal.

3.1.9 CIRCUITOS DE MANDO Y CONTROL

Los circuitos de mando, señalización y control dispondrán de alimentación eléctrica mediante un transformador de aislamiento con relación 400 / 230 V. Del secundario de dicho transformador de aislamiento saldrán al menos dos circuitos:

- Uno para mando y control de las máquinas,
- y el otro, para pilotos de señalización, teniendo cada circuito protección magnetotérmica independiente.

Los pilotos en CCM que señalizan el estado de funcionamiento, aviso de disparo de protecciones y otros, serán tipo led de alta luminosidad.

La instalación de mando y control de cada máquina, válvula, compuerta, etc. irá protegida por un interruptor automático magnetotérmico unipolar independiente. Además, se incluirá un relé de vigilancia activa.

La alimentación a los elementos de mando y control de cada máquina será a través del interruptor automático magnetotérmico de protección del mando y control de la misma, y de un contacto de apertura del relé de vigilancia activa.

Los elementos de seguridad tales como boyas de nivel mínimo en pozo, finales de carrera en compuertas o válvulas, presostatos, etc. actuarán directamente sobre la lógica cableada. Esto permite la protección de la máquina ante cualquier maniobra peligrosa para su integridad.

En las proximidades de cada equipo se dispondrá de un pulsador de parada con retención, que enclave el funcionamiento del equipo, cualquiera sea su modo de funcionamiento (manual local, manual remoto o automático).

Un interruptor automático magnetotérmico de protección realizará la alimentación del relé de vigilancia activa de cada máquina, de un contacto auxiliar del automático magnético III de protección del motor, del contacto de apertura del relé térmico o electrónico correspondiente y de los contactos de elementos de protección (limitadores de par, sondas de temperatura u otros). Todos ellos conectados en serie.

Con la anterior instalación de protección, se consigue que el disparo o apertura de cualquiera de las protecciones o la rotura de un conductor haga desactivarse dicho relé, de este modo se avisa de la anomalía.

ANEJO N.º 12 – SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 4

2 ANÁLISIS DE AFECCIONES 4

2.1 SANEAMIENTO MUNICIPAL DE LA VILLA DE OCÓN 5

2.2 ABASTECIMIENTO MUNICIPAL DE LA VILLA DE OCÓN 5

2.3 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO 5

1 INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se analizan todas las infraestructuras y servicios que se encuentran en la zona de influencia de la ejecución de las obras determinando las posibles afecciones que puedan existir y la forma de minorizarlas o evitarlas en función de su ubicación y disposición con respecto a la traza.

2 ANÁLISIS DE AFECCIONES

Para redactar correctamente este documento así como para conocer de forma adecuada las diferentes instalaciones que pueden verse afectadas por la ejecución de este Proyecto, principalmente por la realización de la recogida de las aguas de saneamientos, y abastecimientos de agua potable a la EDAR de Santa Lucía de Ocón, se ha tenido en cuenta la información enviada por el Consorcio de Aguas de La Rioja, con información gráfica de la ubicación concreta de las redes de abastecimiento y saneamiento del municipio.

Para definir los servicios afectados en este Anejo, se han tomado como referencia los datos facilitados por el Consorcio, así como las visitas de campo realizadas al propio municipio para comprobar las redes existentes pudiendo esquematizar su ubicación aproximada.

Las interferencias con el saneamiento, abastecimiento, alumbrado o redes eléctricas del municipio deben ser mínimas debido a que los puntos de conexión con el saneamiento actual son en los últimos pozos de la localidad, practicamente fuera del municipio donde no se prevé que existan estos servicios. La construcción de zanjas se realizará sobre fincas de cultivo, monte de ladera y un camino municipal aguas abajo del final de la red actual de saneamiento.

Adicionalmente, no se prevén afecciones a servicios ni servidumbres especiales tales como líneas telefónicas, conducciones de líquidos o gases de gran caudal, ferrocarriles o instalaciones especiales.

A continuación, se recogen las afecciones que se originarán en durante la construcción de las instalaciones.

2.1 SANEAMIENTO MUNICIPAL DE SANTA LUCIA DE OCÓN

Actualmente hay dos colectores de gravedad que recogen todas las aguas de la localidad de Santa Lucía hasta dos fosas sépticas, una ubicada en la parte sur y otra en la parte oeste de la localidad. Estos colectores serán interceptados en los pozos finales. El del eje 1 fuera de casco urbano y el del eje 2 en los últimos metros del casco urbano, en esos puntos se recogerán ambos vertidos y se llevarán hasta la nueva ubicación de la E.D.A.R. Estas tuberías de gravedad discurrirán por tierras de cultivo, caminos no asfaltados o monte de ladera, hasta su entrada en la finca donde se ubicará la nueva instalación.

La única afección será al comienzo del eje 2, ya que ese pozo se encuentra en el término municipal en una calle pavimentada, por lo que habrá que prever las posibles interferencias con los servicios urbanos cuando se realice el entronque y los primeros metros de conducción.

2.2 ABASTECIMIENTO MUNICIPAL DE SANTA LUCIA DE OCÓN

El proyecto contempla el suministro de agua a la nueva EDAR, por lo que habrá una minima afección a la red de la localidad. Esta toma de agua se cogerá en el punto más cercano de la red a la ubicación de la nueva EDAR, realizando una arqueta de entronque y colocando una válvula de aislamiento de la línea a la EDAR.

2.3 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Al tratarse un proyecto de saneamiento y depuración, hay que tener en cuenta los vertidos que se le van a generar y en qué cursos de agua van a repercutir.

En este caso, el vertido de la Estación Depuradora de Aguas Residuales está previsto realizarlo al Barranco de Santa Lucia, así como los alivios de la propia planta.

Para todos estos vertidos, se tendrá que pedir permiso a la Confederación Hidrográfica del Ebro, así como para la autorización de obras, al encontrarse en Zona de Policía la EDAR de la localidad.

ANEJO N.º 13 – BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 4

2 LÍMITES DE EXPROPIACIÓN Y TIPOLOGÍA DE LAS AFECCIONES 5

2.1 EXPROPIACIÓN DEFINITIVA 5

2.2 SERVIDUMBRE DE PASO Y ACUEDUCTO 5

2.3 OCUPACIÓN TEMPORAL 6

3 VALORACIÓN 7

3.1 CRITERIOS DE VALORACIÓN DEL SUELO 8

3.2 CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LA SERVIDUMBRE 11

3.3 CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LA OCUPACIÓN TEMPORAL 12

4 PRECIOS UNITARIOS APLICABLES 13

5 OTROS BIENES AFECTADOS 14

6 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 15

APÉNDICES

APÉNDICE 1: RELACIÓN DE BIENES Y/O DERECHOS AFECTADOS

APÉNDICE 2: PLANOS PARCELARIOS DE EXPROPIACIONES

1 INTRODUCCIÓN

El “Proyecto Constructivo para el Saneamiento y Depuración del Núcleo de Santa Lucía de Ocón” considera que la mayor parte de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras correspondientes al proyecto de referencia son de titularidad privada y para su ocupación es necesario acometer las oportunas expropiaciones, de cara a la ocupación temporal y la constitución de las servidumbres precisas para la instalación de los colectores previstos.

Así, el expediente de expropiación forzosa requerido para la ocupación de los terrenos necesarios para la ejecución de las citadas obras, implica como fase previa a su tramitación administrativa, la toma de datos, relación e inventario de bienes afectados y especificación de propietarios, a fin de lograr un plano parcelario de expropiación y una relación de titulares lo más completa posible, que sirva de base para la tramitación del citado expediente.

A través de la figura jurídica de la expropiación forzosa, se produce la privación imperativa de la propiedad privada, o de derechos o intereses patrimoniales legítimos, cualesquiera que sean las personas o entidades a quienes pertenezcan. Dicha privación de bienes y derechos sólo puede llevarse a cabo por causa justificada de utilidad pública o interés social, y ha de ser instrumentada con arreglo a los cauces normativamente establecidos. El proceso expropiatorio implica una serie de etapas que van desde una completa investigación de las fincas afectadas y sus correspondientes titulares, hasta la ocupación de los terrenos, pasando por su definición geométrica, así como cuanta documentación se considere necesaria para la tramitación posterior del expediente expropiatorio.

Así, el objeto de este Anejo es determinar las diferentes zonas a expropiar de acuerdo con la Ley de 16 de Diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa, y los arts. 15 y 16 de su reglamento. Los terrenos afectados objeto de expropiación están situados en el término municipal de Santa Lucía de Ocón, identificándose las fincas necesarias para la ejecución de las obras en la correspondiente relación de titulares, bienes y derechos incluida en el presente Anejo.

2 LÍMITES DE EXPROPIACIÓN Y TIPOLOGÍA DE LAS AFECCIONES

En relación con lo anteriormente expuesto, a partir de la documentación gráfica y alfanumérica, así como de la cartografía catastral vigente obrante en la Gerencia Regional del Catastro de La Rioja, y del trazado de la actuación objeto del proyecto se elaboró la relación de fincas afectadas, con indicación del tipo de ocupación ocasionada en cada una de ellas, así como de la superficie (m²) necesaria para la ejecución de las obras.

De igual modo, para la representación gráfica de las superficies objeto de expropiación identificadas, y su correspondiente cuantificación, recogida en los planos parcelarios de expropiación resultantes, como consecuencia de la superposición por un lado del trazado de la infraestructura hidráulica proyectada y de la cartografía catastral vigente, se han seguido los criterios expuestos en el apartado siguiente; señalando no obstante que el ancho total ocupado por la ejecución de las obras dependerá de los condicionantes establecidos en el estudio de seguridad y salud, de la existencia o no de viales, de la geotecnia, de la profundidad de la zanja, de la necesidad de bermas intermedias, etc.

2.1 EXPROPIACIÓN DEFINITIVA

Comprende todos aquellos terrenos afectados en pleno dominio, con expropiación definitiva y transmisión de la propiedad a favor de la Entidad Beneficiaria de las expropiaciones. Dicha tipología de afección se concreta a lo largo del trazado en los casos que se indican a continuación:

Expropiación de 16 m² para los pozos de registro.

2.2 SERVIDUMBRE DE PASO Y ACUEDUCTO

La constitución de la servidumbre de paso y acueducto implica una serie de limitaciones al dominio, distinguiéndose la prohibición de plantar árboles o arbustos, realizar cualquier tipo de obra, construcción, edificación o efectuar acto alguno que pudiera dañar o perturbar el buen funcionamiento de las instalaciones.

Asimismo, implica la obligación de permitir el libre acceso de personal y equipos necesarios para poder mantener, reparar o renovar las instalaciones, con pago en su caso de los desperfectos ocasionados en dicho momento.

La imposición de dicha servidumbre de acueducto se concreta en la franja de 1 metro o de 3 metros, dependiendo de la topografía del terreno centrada sobre el eje de la tubería. Para poder acceder al Eje 1 del colector se prevé una servidumbre de paso de 3 metros desde la calle Fuente, nº5 a través de un camino vicioso existente que atraviesa varias fincas. Afección que se concreta en la relación de bienes y derechos afectados

2.3 OCUPACIÓN TEMPORAL

Comprende todos aquellos terrenos afectados por dicha tipología, que supone en exclusiva la ocupación por un plazo concreto, de aquellas superficies necesarias así determinadas para la adecuada realización de los trabajos de construcción contemplados en el proyecto objeto de consideración, no implicando expropiación definitiva ni transmisión de la propiedad a favor de la Entidad Beneficiaria de las expropiaciones. En el presente Proyecto, las afecciones consideradas son las establecidas por la franja de terreno ubicada de manera contigua a la servidumbre a constituir.

Así, dicha tipología de afección, que implica la ocupación temporal de los terrenos, durante un periodo de tiempo coincidente con el plazo de ejecución de las obras, haciendo desaparecer temporalmente todo obstáculo y ejecutando las obras u operaciones precisas a dichos fines, resulta coincidente con la representada gráficamente en los planos de expropiación, si bien con carácter general cabe decir que se ocupará temporalmente una franja de 4 metros o de 6,50 metros de anchura a cada lado y al borde de la zona sobre la que se constituye la servidumbre, hasta alcanzar una anchura de trabajo de 14 metros en el caso de colectores de diámetro mayor a 315mm y de 9 metros en el resto.

3 VALORACIÓN

Expuesta anteriormente la justificación del procedimiento expropiatorio a seguir, para las primeras etapas del proceso, correspondientes a la información de propiedades y definición de las parcelas a ocupar; y en concreto para la valoración de los terrenos, bienes y derechos afectados, resultan de aplicación los criterios establecidos en el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana (BOE nº 261, de 31 de octubre de 2015), y en particular el Título V de Valoraciones y el Título VI Expropiación forzosa y responsabilidad patrimonial, así como los contenidos en el Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Valoraciones de la Ley de Suelo (BOE nº 270, de 9 de noviembre de 2011).

Se ha realizado la valoración de los bienes teniendo en cuenta su utilidad y aprovechamiento, los valores de mercado en la zona y los antecedentes de precios pagados en expropiaciones precedentes de similares características respecto de fincas análogas en cuanto a naturaleza y calificación.

La fijación del valor del suelo correspondiente a cada finca, se determinará como resultado de aplicar a su superficie un valor unitario, conforme a su clasificación urbanística y situación (uso y aprovechamiento). En atención a lo indicado resulta de aplicación lo establecido en el art. 35.1 del RDL 7/2015, por el cual: "*El valor del suelo corresponde a su pleno dominio, libre de toda carga, gravamen o derecho limitativo de la propiedad*". Asimismo, el art. 35.4 del RDL 7/2015 establece que: "[…] *Al expropiar una finca gravada con cargas, la Administración que la efectúe podrá elegir entre fijar el justiprecio de cada uno de los derechos que concurren con el dominio, para distribuirlo entre los titulares de cada uno de ellos, o bien valorar el inmueble en su conjunto y consignar su importe en poder del órgano judicial, para que éste fije y distribuya, por el trámite de los incidentes, la proporción que corresponda a los respectivos interesados*".

La Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana determina que: "*En ninguno de los casos previstos en el apartado anterior podrán considerarse expectativas derivadas de la asignación de edificabilidades y usos por la ordenación territorial o urbanística que no hayan sido aún plenamente realizados*", concordante con los establecido igualmente en al art. 7.5 del Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo.

Lo anterior resulta igualmente coherente con lo establecido en el art. 36.1 de la LEF, conforme al cual: "*Las tasaciones se efectuarán con arreglo al valor que tengan los bienes o derechos expropiables al tiempo de iniciarse el expediente de justiprecio, sin tenerse en cuenta las plusvalías que sean consecuencia directa del plano o proyecto de obras que dan lugar a la expropiación y las previsibles para el futuro*".

No obstante, en atención a lo establecido por el art. 17.1 del Reglamento de valoraciones, y respecto a terrenos en la situación básica de suelo rural, "*La valoración final del suelo, deberá tener en cuenta la localización espacial concreta del inmueble y aplicar, cuando corresponda, un factor global de corrección al valor de capitalización*"; por lo que, en los casos en que proceda, se empleará la corrección establecida de conformidad con la fórmula y parámetros contenidos en dicha normativa.

Por todo lo anterior, considerando los criterios establecidos en la legislación que resulta de aplicación, en atención a su clasificación, naturaleza y características, así como a las consideraciones efectuadas con anterioridad, se determinará el valor del suelo respecto del que se precisa la ocupación definitiva, con expropiación plena y transmisión de dominio, motivado por la ejecución de aquellas instalaciones y/o infraestructuras contempladas en el proyecto que trae causa.

3.1 CRITERIOS DE VALORACIÓN DEL SUELO

Conforme al ámbito del régimen de valoraciones contenido en el art. 34.1.b) del Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana (en adelante RDL 7/2015, o Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana), dicha normativa resulta de aplicación para la determinación del valor de los bienes y derechos objeto de expropiación, y ello conforme al ámbito de aplicación establecido en su Disposición Transitoria Tercera, conforme al cual "Las reglas de valoración contenidas en dicha Ley serán aplicables en todos los expedientes […] que se inicien a partir de su entrada en vigor de la Ley 8/2007 de 28 de Mayo, de Suelo", la cual se produjo, según establece la Disposición Final Cuarta de dicha Ley, el 1 de Julio de 2007; y por lo tanto, fecha anterior a la del inicio del expediente expropiatorio.

Considerando lo anterior, así como el principio de temporalidad en atención a la fecha de la entrada en vigor del RD 7/2015, establecida en su Disposición final única, es decir el 31 de

octubre de 2015; implica que el nuevo texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana sea plenamente de aplicación a las valoraciones objeto del presente anejo de expropiaciones.

Resulta igualmente necesario observar en el presente documento, los criterios contenidos en el Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo; cuyo objeto, conforme específica su art. 1 es: "[…] *el desarrollo de las valoraciones del texto refundido de la Ley de Suelo, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio*". A pesar de lo anterior, y resultando derogado el RDL 2/2008 por la aprobación y entrada en vigor del RDL 7/2015, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana, atendiendo a lo dispuesto en su Disposición adicional única respecto a las remisiones normativas, "*Las referencias normativas efectuadas en otras disposiciones al Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprobó el texto refundido de la Ley de Suelo* […], se entenderán efectuadas a los preceptos correspondientes del texto refundido que se aprueba".

En este sentido, y en cuanto el contenido de los preceptos y criterios del Reglamento no se opongan a lo establecido en el nuevo texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana (conforme a la Disposición derogatoria única de la misma), se considera vigente y de aplicación el Real Decreto 1492/2011. Por su parte, para la determinación del valor del suelo es necesario atender a la naturaleza del mismo, conforme a las categorías de suelo establecidas en el art. 21.1 de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, el cual establece que "*Todo el suelo se encuentra, a los efectos de esta Ley, en una de las situaciones básicas de suelo rural o de suelo urbanizado*".

En este sentido, conforme establece el art. 21.2.a) de la normativa referida respecto al suelo rural, se considerara como tal, "*En todo caso, el suelo preservado por la ordenación territorial y urbanística de su transformación mediante la urbanización, que deberá incluir, como mínimo, los terrenos excluidos de dicha transformación por la legislación de protección o policía del dominio público, de la naturaleza o del patrimonio cultural, los que deban quedar sujetos a tal protección conforme a la ordenación territorial y urbanística por los valores en ellos concurrentes, incluso los ecológicos, agrícolas, ganaderos, forestales y paisajísticos, así como aquellos con riesgos naturales o tecnológicos, incluidos los de inundación o de otros accidentes graves, y cuantos otros prevea la legislación de ordenación territorial o urbanística*".

Así pues, vistos los terrenos afectados por la ejecución de las obras del proyecto de referencia en la situación básica de suelo rural, en atención a la definición establecida para esta última clase de terrenos en el art. 21.2 del RDL 7/2015, se considerarán a los efectos de su valoración lo establecido en el art. 36 del referido Real Decreto Legislativo, así como en el art. 6, 7 y sucesivos del Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo.

Tal y como se indica, para la valoración de los terrenos objeto consideración se empleará lo establecido en el art. 36.1 a) relativo a la valoración en suelo rural, por el cual a los efectos de esta Ley y de conformidad con lo dispuesto en la Disposición adicional séptima: "*Los terrenos se tasarán mediante la capitalización de la renta anual real o potencial, la que sea superior, de la explotación según su estado en el momento al que deba entenderse referida la valoración. La renta potencial se calculará atendiendo al rendimiento del uso, disfrute o explotación de que sean susceptibles los terrenos conforme a la legislación que les sea aplicable, utilizando los medios técnicos normales para su producción. Incluirá, en su caso, como ingresos las subvenciones que, con carácter estable, se otorguen a los cultivos y aprovechamientos considerados para su cálculo y se descontarán los costes necesarios para la explotación considerad. El valor del suelo rural así obtenido podrá ser corregido al alza hasta un máximo del doble en función de factores objetivos de localización, como la accesibilidad a núcleos de población o a centros de actividad económica o la ubicación en entornos de singular valor ambiental o paisajístico, cuya aplicación y ponderación habrá de ser justificada en el correspondiente expediente de valoración, todo ello en los términos que reglamentariamente se establezcan*".

Visto el estudio detallado del planeamiento urbanístico vigente en el municipio que constituye el ámbito de la actuación, cuya delimitación se encuentra igualmente representada en los planos parcelarios que adjuntan como Apéndice II el presente Anejo de Expropiaciones, se afectan conforme a su clasificación terrenos de naturaleza urbana en el T.M. de Ocón, por lo que, cumpliendo las condiciones establecidas para dicha consideración, según lo establecido en el art. 21.3 del RDL 7/2015 "Se encuentra en la situación de suelo urbanizado el que, estando legalmente integrado en una malla urbana conformada por una red de viales, dotaciones y parcelas propias del núcleo o asentamiento de población del que forme parte [...]", para su valoración debe atenderse a lo establecido en

el art. 37.2 del RDL 7/2015, así como a lo especificado en los art. 22 y 23 de Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo.

3.2 CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LA SERVIDUMBRE

Como se refiere anteriormente, las servidumbres se tasarán igualmente de conformidad a lo establecido en el RDL 7/2015, determinándose la cuantía correspondiente a dicha afección como un porcentaje del valor del suelo afectado en dominio. Así pues, la indemnización que haya de abonarse por dicho concepto irá determinada en función del gravamen que conlleva, atendiendo en cada caso a la naturaleza del suelo y su destino, de tal manera que la valoración puede oscilar desde el 100% del valor del suelo, si se produce una total privación de las facultades del dueño, como ocurre cuando el terreno afectado es suelo urbano y se prohíbe levantar cualquier clase de edificación y/o construcción sobre el mismo; hasta el 20% si el terreno afectado es rústico y por tanto el aprovechamiento a que la finca se destina puede continuar con la misma intensidad (TS 20-6-94, RJ 4875; 19-4-96, RJ 3338). En este sentido, y de forma simplificada, para el cálculo de las servidumbres, la jurisprudencia predominante admite la aplicación de un porcentaje entre el 50-60 % sobre el valor del suelo en aquellos terrenos de naturaleza rural y para afecciones de similares características a las que serán objeto las parcelas contempladas en el ámbito de la actuación, en atención a la limitación y perjuicio ocasionado sobre el terreno afectado por la ejecución de dichas obras.

En el caso de referencia, dicha limitación recae en la prohibición de efectuar trabajos de arada o similares a una profundidad superior a 80 cm, plantar especies arbóreas, realizar cualquier tipo de obra, construcción o edificación que pueda dañar el buen funcionamiento de la infraestructura hidráulica proyectada; así como el libre acceso de personal y equipos necesarios para el mantenimiento, reparación o renovación de las instalaciones, valorándose la imposición del gravamen constituido por la servidumbre de acueducto en un 50% del valor del suelo en dominio para terrenos de naturaleza rural, en atención a las consideraciones efectuadas, estimándose adecuado igualmente conforme a la jurisprudencia consultada.

En cuanto al porcentaje relativo a la servidumbre sobre suelo urbano, dicho importe debe ponderarse asimismo en atención al perjuicio real ocasionado, significando que los terrenos

afectados se encuentran sin construcción alguna. En atención a lo anterior se estima adecuado igualmente el empleo de un porcentaje del 80% respecto del valor del suelo en dominio para dicha tipología de afección.

3.3 CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LA OCUPACIÓN TEMPORAL

Según lo establecido en el art. 115 de la LEF, el valor de las ocupaciones temporales se: "[…] *referirá siempre a la apreciación de los rendimientos que el propietario hubiere dejado de percibir por las rentas vencidas durante la ocupación, agregando además, los perjuicios causados en la finca o los gastos que suponga restituirla a su primitivo estado.*

Nunca deberá alcanzar la tasación de una ocupación el valor de la finca, y la Administración, en los casos en que le parezca excesiva, podrá pedir la valoración de la expropiación pura y simple por los procedimientos que esta Ley determina, y optar por ella siempre que su importe no exceda de una mitad de la de los daños y perjuicios causados".

Por lo tanto, a los efectos de la valoración de las superficies afectadas por ocupación temporal, y visto el uso actual de los terrenos, así como la naturaleza de la afección, para su cuantificación debe atenderse a la pérdida de los rendimientos potenciales sobre la franja de terreno respecto a la cual se constituye la ocupación temporal, concretándose en la pérdida económica que supone el aprovechamiento del cultivo existente sobre la franja de terreno representada en los planos parcelarios de expropiación del proyecto.

Así, el valor unitario de ésta indemnización se corresponderá con el valor equivalente al de la pérdida del aprovechamiento potencial de la parcela durante el plazo de tiempo estimado que dure la ocupación temporal de los terrenos afectados, incrementado, con el importe del coste estimado de las actuaciones o labores complementarias, que en su caso resulten necesarias para la puesta en explotación de las fincas conforme a su estado productivo o rendimiento anterior a la actuación proyectada sobre las mismas; independientemente de que tras la ocupación de dichos terrenos se procederá a la restitución de las fincas a un estado similar al inicial, aportando en su caso la capa de tierra vegetal previamente retirada.

En este sentido, se estima como indemnización para dicha tipología de afección (conforme a su calificación catastral obrante en la Gerencia Regional del Catastro) el importe equivalente resultante de aplicar el 10 % sobre el valor del suelo en dominio, resultando su cuantía acorde al grado de las limitaciones o pérdidas económicas que supone.

4 PRECIOS UNITARIOS APLICABLES

En base al estudio del valor del suelo realizado, cuyos criterios se exponen en el punto anterior, se procede a formular la siguiente relación de precios unitarios, en €/m^2 en función del tipo de terreno, como propuesta de valores indicativos de posible aplicación a los terrenos afectados por la relación de bienes y derechos del Proyecto referenciado. Indicar así mismo que, en atención al contenido del art. 36 del RDL 7/2015, de conformidad igualmente con lo establecido en el Reglamento de Valoraciones de la Ley de Suelo.

CALIFICACIÓN CATASTRAL	*EXPROPIACIÓN DEFINITIVA*	*SERVIDUMBRE DE ACUEDUCTO*	*OCUPACIÓN TEMPORAL*
URBANO	20,00 €/m^2	16,00 €/m^2	0,18 €/m^2
LABOR REGADÍO	2,50 €/m^2	1,25 €/m^2	0,25 €/m^2
LABOR SECANO	1,80 €/m^2	0,90 €/m^2	0,18 €/m^2
LABOR –TIERRA ARABLE	1,80 €/m^2	0,90 €/m^2	0,18 €/m^2
ALMENDROS	1,80 €/m^2	0,90 €/m^2	0,18 €/m^2
PASTOS	1,80 €/m^2	0,90 €/m^2	0,18 €/m^2
IMPRODUCTIVO	1,80 €/m^2	0,90 €/m^2	0,18 €/m^2

Los precios unitarios anteriormente relacionados incluyen con carácter general la corrección en función de la accesibilidad a núcleos de población, factor de localización, etc.., conforme al contenido del art. 17 del Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Valoraciones de la Ley de Suelo; así como el premio de afección correspondiente, en atención a lo establecido en el art. 47 de la LEF, y concordante de su Reglamento.

En aquellas fincas donde sea necesario la instalación de una arqueta se aplicará una indemnización de 90 € por unidad de arqueta.

Los terrenos calificados como almendros se valoran del mismo modo que los terrenos de labor secano, valorando unitariamente los árboles frutales que se pudieran ver afectados.

Los terrenos calificados como pastos e improductivo, pese a su calificación se puede comprobar que son colindantes con fincas de labor secano y tienen características similares por lo que consideramos equiparar en este caso el valor de un terreno de pastos al valor de un terreno de labor secano.

5 OTROS BIENES AFECTADOS

Además del valor de los terrenos afectados, la indemnización expropiatoria a establecer para cada una de las fincas que integran el expediente expropiatorio motivado por el proyecto, debe considerar e incluir el importe correspondiente a aquellos otros bienes y/o derechos afectados distintos del suelo que en su caso se identifiquen y resulten objeto de afección como consecuencia de la ejecución de las obras. Entre los anteriores se incluye, el arbolado, las plantaciones o cultivos existentes, así como cualquier otro cerramiento de distinta naturaleza y tipología, instalación, construcción y/o edificación que resulte afectada. No obstante, en el presente anejo y por consiguiente en la valoración que contiene como coste estimado de las expropiaciones no se incluye el coste de aquellos cultivos, cosechas y/o arbolado que pudieran existir sobre terrenos de naturaleza rural con aprovechamiento agrario considerados en el proyecto, cuya medición o superficie afectada deberá ser objeto de comprobación y consideración en el momento procedimental oportuno.

Así pues, en aplicación de lo establecido en el art. 45 de la Ley de Expropiación Forzosa: "cuando en el momento de la ocupación existan cosechas pendientes o se hubieran efectuado labores de barbechera, se indemnizará las mismas a quien corresponda", y de conformidad igualmente con lo preceptuado en el art. 36.1 del RDL 7/2015, que en su apartado c) establece que "las plantaciones y los sembrados preexistentes […] se tasarán con arreglo a los criterios de la Ley de Expropiación Forzosa y de Arrendamientos Rústicos", para la determinación final de la indemnización expropiatoria a satisfacer en cada una de las fincas objeto del procedimiento expropiatorio deberá considerarse el valor de las cosechas, cultivos, arbolado u otros bienes que pudieran verse afectados por la ejecución de las obras.

En este sentido, conforme se expresa anteriormente y previa comprobación de su existencia en el momento procedimental oportuno al que se refiera la ocupación de los terrenos y la afección de los restantes bienes, deberá ser objeto de consideración en la indemnización total que corresponda, en las fincas que tienen plantación de chopos u otro tipo de plantación.

Conforme a lo expresado, con anterioridad al inicio del expediente expropiatorio resultará preciso comprobar aquellos otros bienes y/o derechos que pudieran existir sobre los terrenos afectados en la fecha concreta en la que se proceda a la tramitación correspondiente, e incluso la adecuación de los cultivos y/o arbolado contemplados para las

calificaciones catastrales del terreno correspondientes a las fincas objeto de afección debido a la posible variabilidad o rotación natural de aquellos, o en su caso la ausencia de afección, y por tanto considerándose en exclusiva en el momento procedimental oportuno, los bienes y/o derechos distintos del suelo que serán objeto de afección como consecuencia de la ejecución de las obras.

6 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Por lo expuesto, el presupuesto de expropiaciones a efectos de su conocimiento por parte de la Administración supone un importe total resultante de la consideración de los precios unitarios antes expresados, así como de las superficies y tipologías objeto de afección, sin consideración del importe correspondiente a otros bienes y/o derechos afectados, consiste en un coste estimado de las expropiaciones por la cantidad total de **SIETE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS Y CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS (7.787,43 €).**

En el presupuesto antes señalado no se encuentran incluidos los costes de publicación de edictos y listados tanto en los diarios oficiales como en periódicos o diarios locales, así como el coste de las notificaciones individualizadas a cada propietario durante la tramitación del proceso expropiatorio.

APÉNDICES

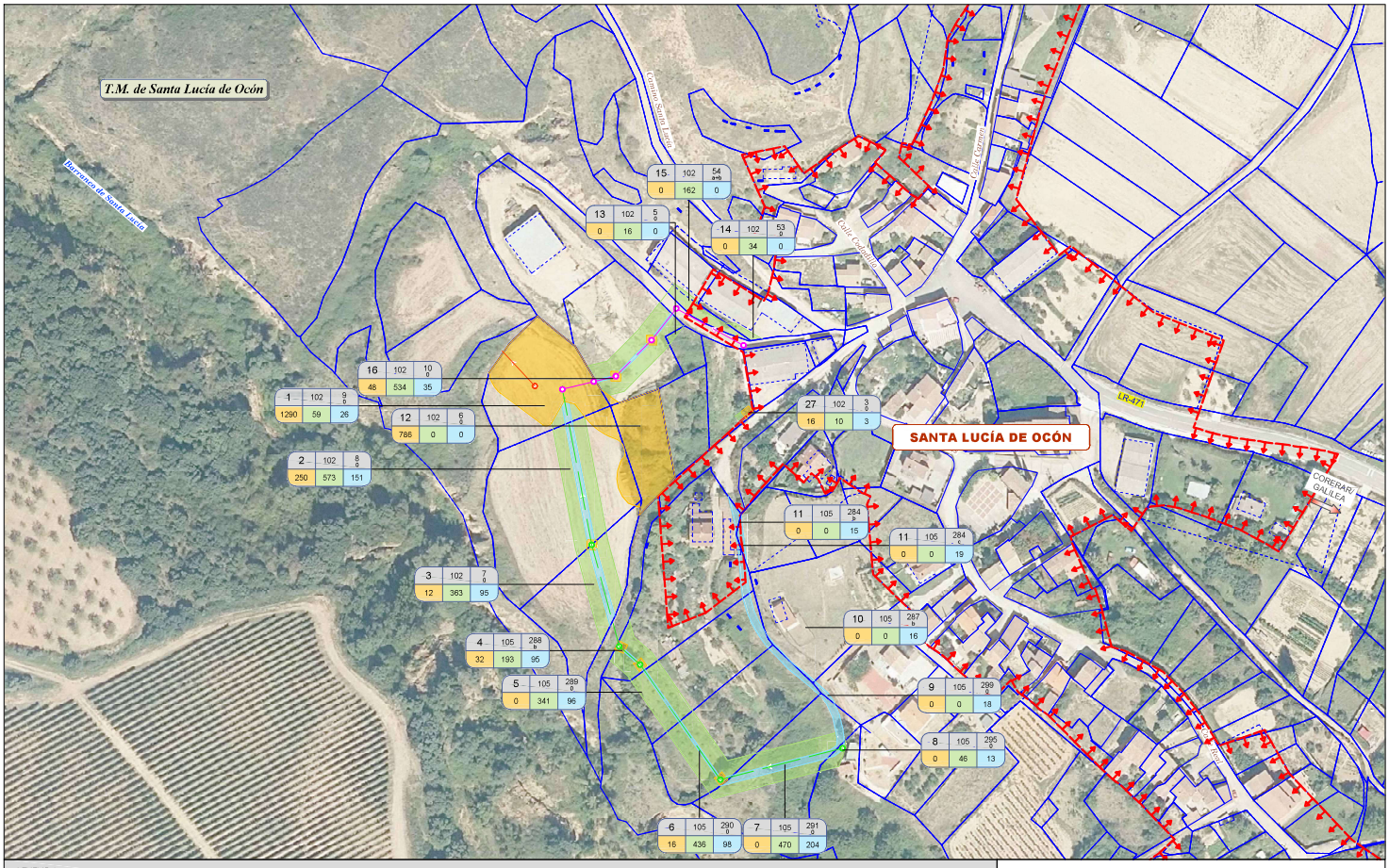
APÉNDICE 1: RELACIÓN DE BIENES Y/O DERECHOS AFECTADOS

RELACIÓN DE TITULARES, BIENES Y/O DERECHOS AFECTADOS

TÉRMINO MUNICIPAL DE OCÓN

Nº FINCA	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	PARAJE	TITULARES	CALIFICACIÓN CATASTRAL	CULTIVO	SUPERFICIES AFECTADAS DE EXPROPIACIÓN (m2)		
								DOMINIO	TEMPORAL	SERVID. ACUED. Y/O PASO
1	102	9	26097A10200009	PEDAZUELOS	- PARTICULARES	C-42	LABOR-TIERRA ARABLE	1.290	59	26
2	102	8	26097A10200008	PEDAZUELOS	- PARTICULARES	C-42	LABOR-TIERRA ARABLE	250	573	151
3	102	7	26097A10200007	PEDAZUELOS	- PARTICULARES	E-00	PASTOS	12	363	95
4	105	288b	26097A10500288	CASTEJON	- PARTICULARES	E-00	PASTOS	32	193	95
5	105	289	26097A10500289	CASTEJON	- PARTICULARES	E-00	PASTOS	0	341	96
6	105	290	26097A10500290	CASTEJON	- PARTICULARES	E-00	PASTOS	16	436	98
7	105	291	26097A10500291	CASTEJON	- PARTICULARES	E-00	PASTOS	0	470	204
8	105	295	26097A10500295	CASTEJON	- PARTICULARES	E-00	PASTOS	0	46	13
9	105	299	26097A10500299	CL CASTEJON-SANTA LUCIA 14 CASTEJON	- PARTICULARES	URB	URBANO	0	0	18
10	105	287b	26097A10500287	DS OCON	- PARTICULARES	C-03	LABOR SECANO	0	0	16
11	105	284b	26097A10500284	DS OCON	- PARTICULARES	URB	URBANO	0	0	15
		284c				C-01	LABOR SECANO	0	0	19
12	102	6	26097A10200006	PEDAZUELOS	- PARTICULARES	AM-14	ALMENDROS	786	0	0
13	102	5	26097A10200005	PEDAZUELOS	- PARTICULARES	E-00	PASTOS	0	16	0
14	102	53	26097A10200053	PEDAZUELOS	- PARTICULARES	URB	URBANO	0	34	0
15	102	54a+b	26097A10200054	PEDAZUELOS	- PARTICULARES	C-03	LABOR SECANO	0	162	0
16	102	10	26097A10200010	PEDAZUELOS	- PARTICULARES	E-00	PASTOS	48	534	35
17	105	325	26097A10500325	MERENILLA	- PARTICULARES	E-00	PASTOS	0	442	58
18	105	321	26097A10500321	CASTEJON	- PARTICULARES	C-02	LABOR SECANO	0	47	7
19	105	320	26097A10500320	CASTEJON	- PARTICULARES	O-00	OLIVOS SECANO	0	47	6
20	105	620b	26097A10500620	CL BARRIOMONTE-SANTA LUCIA 2(B)	- PARTICULARES	I-00	IMPRODUCTIVO	0	223	0
21	105	317	26097A10500317	CASTEJON	- PARTICULARES	CR-03	LABOR REGADIO	0	63	8
22	105	342a	26097A10500342	CL JUBERA-SANTA LUCIA 6 MERENILLA	- PARTICULARES	URB	URBANO	0	100	11
23	105	216a+b	26097A10500216	CL JUBERA-SANTA LUCIA 3 EL PLANO	- PARTICULARES	URB	URBANO	0	52	10
24	105	217b	26097A10500217	CL JUBERA-SANTA LUCIA 5 EL PLANO	- PARTICULARES	URB	URBANO	0	154	20
25	105	219	26097A10500219	CL JUBERA-SANTA LUCIA 6(A) EL PLANO	- PARTICULARES	URB	URBANO	0	17	0
26	105	218	26097A10500218	CL JUBERA-SANTA LUCIA 6 EL PLANO	- PARTICULARES	URB	URBANO	0	27	3
27	102	3	26097A10200003	PEDAZUELOS	- PARTICULARES	E-00	PASTOS	16	10	3

APÉNDICE 2: PLANOS PARCELARIOS DE EXPROPIACIONES



Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ, INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA: estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:1500 (ORIGINAL UNE A-3) | GRÁFICA

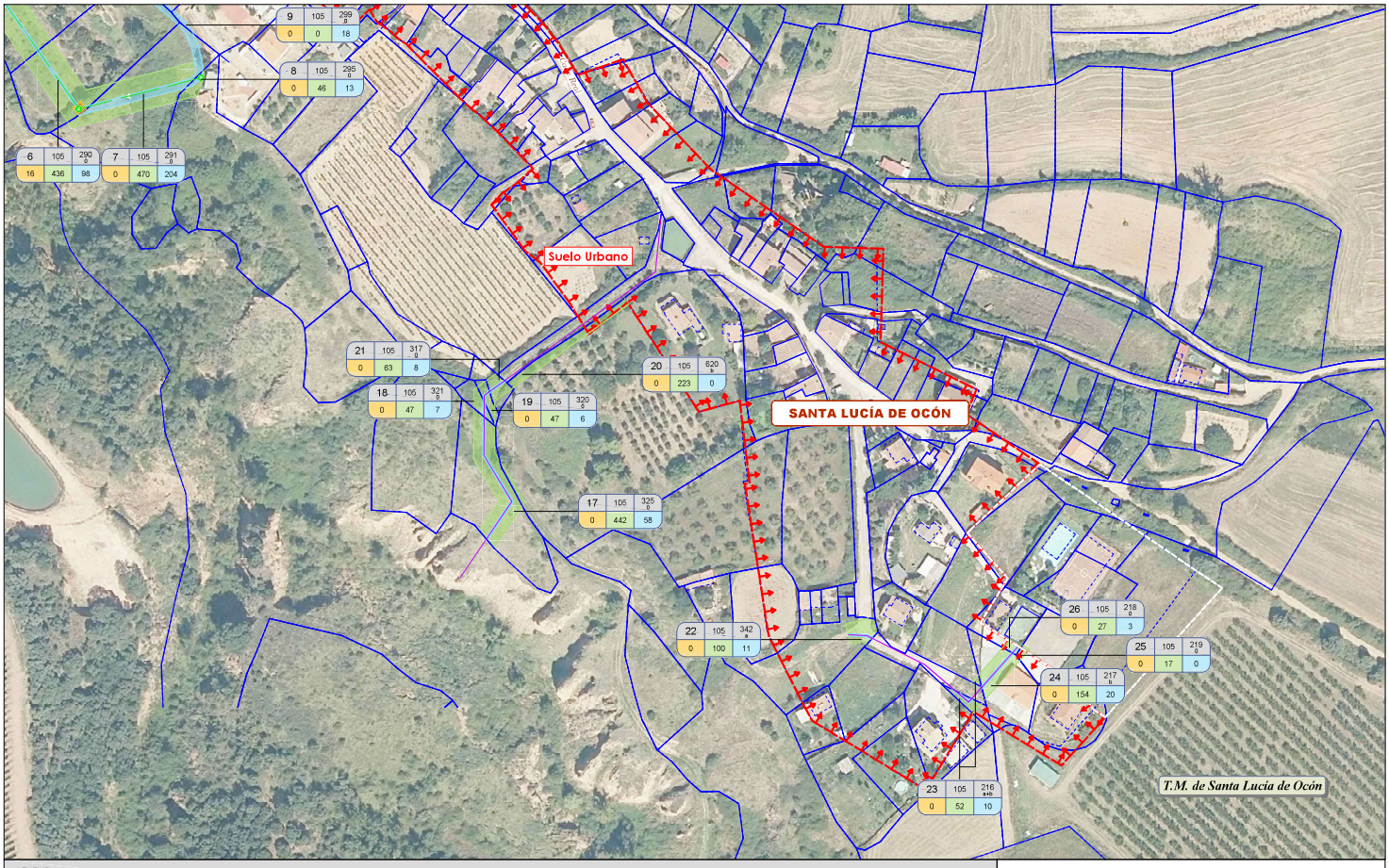
TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN, *T.M. DE OCÓN*. (LA RIOJA)

Nº PLANO: 13

DESIGNACIÓN DEL PLANO: BIENES Y DERECHOS AFECTADOS
PLANTA GENERAL

FECHA: MAYO 2023

HOJA 01 DE 02



LEYENDA

ORD | Polígono | Parcela | SubParc | Dominio | Temp. | S.Acue | m2 exp.

EJES
VENTOSA, DESAGÜE...
CERRAMIENTO
LÍMITE PARCELA
LÍMITE SUBPARCELA
CONSTRUCCIONES
EXPROPIACIÓN EN DOMINIO
OCUPACIÓN TEMPORAL
SERVIDUMBRE DE ACUEDUCTO
SUELO URBANO CONSOLIDADO



Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ, INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA: eic estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:1500 (ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA)

TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN, *T.M. DE OCÓN*. (LA RIOJA)

Nº PLANO: 13

DESIGNACIÓN DEL PLANO: BIENES Y DERECHOS AFECTADOS
PLANTA GENERAL

FECHA: MAYO 2023

HOJA 02 DE 02

ANEJO N.º 14 – PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 4

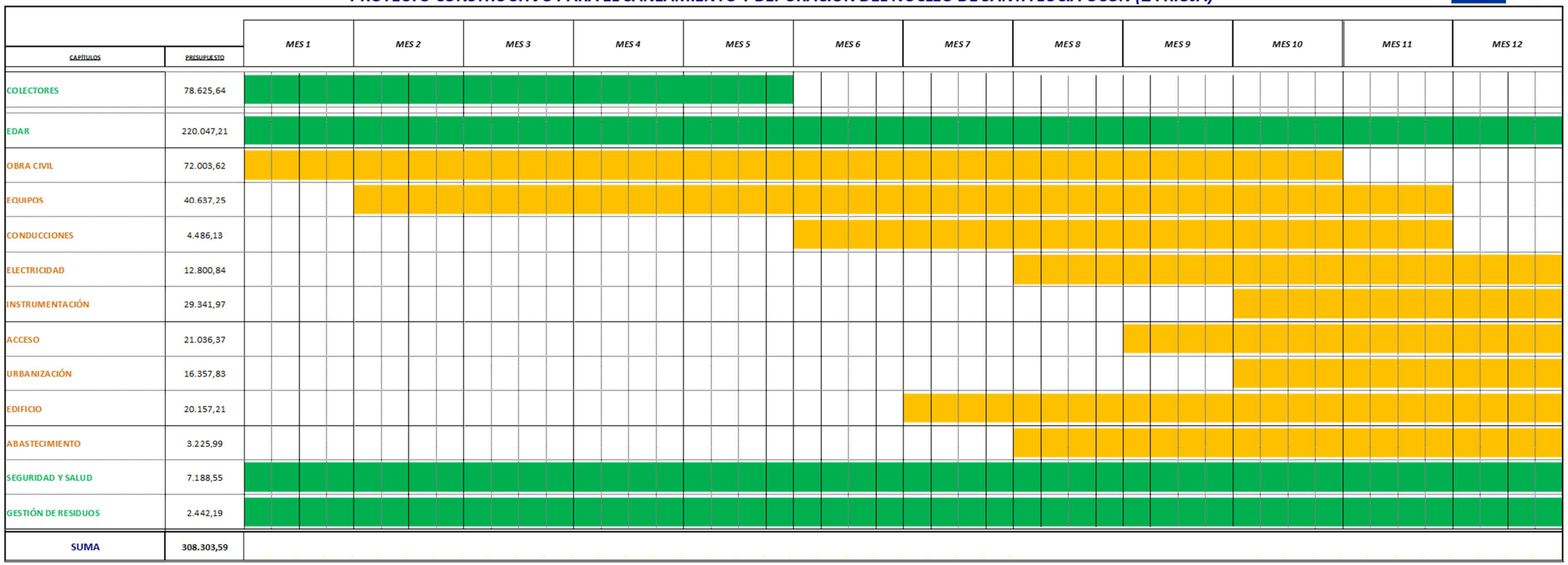
2 PLAN DE OBRA 5

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se muestra la programación prevista para la ejecución de los trabajos de acuerdo a la duración estimada para los mismos, siendo ésta de 12 meses.

2 PLAN DE OBRA

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NUCLEO DE SANTA LUCÍA OCÓN (LA RIOJA)



CAPÍTULOS	PRESUPUESTO
COLECTORES	78.625,64
EDAR	220.047,21
OBRA CIVIL	72.003,62
EQUIPOS	40.637,25
CONDUCCIONES	4.486,13
ELECTRICIDAD	12.800,84
INSTRUMENTACIÓN	29.341,97
ACCESO	21.036,37
URBANIZACIÓN	16.357,83
EDIFICIO	20.157,21
ABASTECIMIENTO	3.225,99
SEGURIDAD Y SALUD	7.188,55
GESTIÓN DE RESIDUOS	2.442,19
SUMA	308.303,59

EJECUCIÓN MATERIAL MENSUAL	23.728,05	27.791,78	27.791,78	27.791,78	27.791,78	12.814,34	16.173,87	19.379,24	24.638,33	39.871,60	32.671,24	27.859,82
EJECUCIÓN MATERIAL A ORIGEN	23.728,05	51.519,83	79.311,61	107.103,38	134.895,16	147.709,50	163.883,37	183.262,61	207.900,94	247.772,53	280.443,77	308.303,59
BASE DE LICITACIÓN MENSUAL	34.166,02	40.017,38	40.017,38	40.017,38	40.017,38	18.451,36	23.288,76	27.904,16	35.476,73	57.411,11	47.043,31	40.115,36
% BASE DE LICITACIÓN A ORIGEN	7,70%	16,71%	25,73%	34,74%	43,75%	47,91%	53,16%	59,44%	67,43%	80,37%	90,96%	100,00%

ANEJO N.º 15 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1 LISTADO DE MANO DE OBRA 3

2 LISTADO DE MAQUINARIA 4

3 LISTADO DE MATERIALES 5

4 PRECIOS AUXILIARES 6

5 PRECIOS DESCOMPUESTOS 7

1 LISTADO DE MANO DE OBRA

LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
O001	H	ENCARGADO	23,17
O002	H	CAPATAZ	21,09
O003	H	OFICIAL PRIMERA	20,57
O005	H	AYUDANTE	17,16
O006	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91
O007	H	PEÓN ORDINARIO	16,69

2 LISTADO DE MAQUINARIA

LISTADO DE MA UINARIA (Pres)

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M0001	H	RETRO E CA ADORA S RUEDAS 1 M3	42,14
M0002	H	RETROE CA ADORA S NEUM TICOS CON MARTILLO	55,35
M0003	H	OM A DE ACHI UE	2,40
M0004	H	CAMIÓN ASCULANTE	25,54
M0005	H	CAMION HORMIGONERA	24,46
M000	H	CAMION REGADOR 7000 LITROS	23,99
M0009	H	RODILLO MANUAL TANDEM 00 g	2,66
M0011	H	M UINA CORTE RADIAL	9,65
M0012	H	PLACA I RANTE COMPACTADORA	4,51
M0014	H	RETROE CA ADORA HIDRA LICA 400 li r	2 ,60
M001	H	MOTONI ELADORA 1 0 C	36,41
M0020	H	GR A AUTOMOTRIZ 5 Tn	24,20
M0022	H	PALA CARGAD CADENAS 130 C 1, 3	39,53
M0024	H	PALA CARGADORA SO RE NEUM TICOS	39,01
M0026	H	CAMIÓN GR A 2 Tn DE CAPACIDAD EN PUNTA	35,90
M0029	H	CAMIÓN OL UETE	15,60
M0032	H	CISTERNA AGUA S CAMIÓN 10 000 li r	20, 0
M0039	H	CAMIÓN GR A CON CESTA	37,62
M0053	H	AUTOGRUA PE UE A	36,79
M0055	H	COMPACTADOR I RATORIO	2 ,61
M0056	H	COMPACTADOR MANUAL	4,50
M0060	H	MOTOSIERRA GASOLINA	3,37
M0063	H	HORMIGONERA 250 LITROS	0, 5
M0064	H	DUMPER DE O RA	7,05
M0070	H	CAMIÓN GR A CON CESTA	37,62
M0072	H	I RADOR DE AGU A D 45 4 C	1,52
M024	H	RETRO MARTILLO ROMPEDOR	39,00
M02564	H	ba de a i e de ag a	15,60
ML065	H	REGLA I RADORA	1,66

3 LISTADO DE MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ARM 11	UD	rna Ali en a i n 10	0,60
ARM 15	UD	rna ierra 10	1,70
ARM 19	ML	Canale a 60 60	2,16
ARM 2	UD	Magne r i 2 16	23,55
ARM 20	ML	Carril DIN	2,3
ARM 21	UD	T a	2,91
ARM 3	UD	Di eren ial 2 25 300 A	104,51
ARM 4	UD	Magne r i 2 25	24,5
ARM 5	UD	Pr e i n nra S bree n i ne Ali en a i n 230	99,05
ARM 6	UD	Pr e i n nra S bree n i ne 2 e ale anal gi a	94,21
ARM 7	UD	F en e de ali en a i n re ii ad r ba era	220,00
ARM	UD	Se arad r gal áni a i e al anal gi a	2,51
ARM 9	UD	Pr e i n nra S bree n i ne 2 e ale digi ale	61,17
EE01674G		R er 4G	650,00
EN 1	UD	En l en e 2000 00 450	450,00
GTGF1	UD	CONTROLADOR UNI ERSAL SC200	1 219,76
LUM	Ud	L inaria adr PLC	143,29
M12001	PA	In e iga i n l ali a i n de er i i	1 200,00
MC CC	M	Cable ran i i n e ale	2,20
MCOD	UD	MEDIDOR DE O GENO DISUELTO	1 536,14
MMN001	UD	MANÓMETRO DE ESFERA TIPO MUELLE TU ULAR	120,00
P000014	M3	MATERIAL SELECCIONADO	0,52
P00002	M3	HORMIGON HA 30 20 A2	106,55
P00006	M3	HORMIGÓN HL 150 P 20	60,55
P00007	M3	AGUA	0,50
P0000	M3	HORMIGÓN HM 20 P 20	64,12
P00010	G	ACERO CORRUGADO 500S	0,90
P00023	T	CEMENTO CEM II 32,5	65,17
P00035	M3	HORMIGON HNE 20 P 20 PUESTO EN O RA	52,32
P00053	T	ZAHORRA ARTIFICIAL	7,65
P00061	M3	GRA A	6,50
P00065	M3	GRA ILLA	6,00
P00066	M3	GRA ILLA 6 12	,54
P000 0	G	ALAM RE ATAR DE 1,30	1,32
P000 1	G	PUNTAS PLANAS 20 100	0,47
P000 2	M3	MADERA DE PINO PARA ENCOFRAR ESPESOR 25	90,16
P00105	ML	ANDA EL STICA CON UL O TU ULAR	5,37
P0010	G	ACERO 500 S	1,05
P00115	M3	MORTERO M 5	43,57
P00200	UD	TE P C 250 SN COLOR TE A	32,41
P00201	UD	CODO 90 P C 250 SN COLOR TE A	22, 0
P00460	ML	TU ER A DE HORMIGÓN DE D 250 CLASE 1 0	9,16
P00462	ML	TU ER A P C SN COLOR TE A D 160	9,95
P00463	ML	TU ER A P C SN COLOR TE A D 200	14,35
P00475	ML	TU ER A DE HORMIGÓN ARMADO D 600 CLASE 90	49,50
P00500	UD	ANILLO PREFA RICADO DE HORMIGÓN D 120 H 50	101,52
P00504	UD	PATE 25 31 D 1	4,20
P00510	UD	CERCO Y TAPA DE FUNDICIÓN D400 D 60	93,11
P00524	UD	ROCAL HORMIGÓN PREF D 119 62,5 H 60	1 ,25
P00530	UD	MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN TC4 D 400 0, 4 1,17	3 5,10
P00645	M2	TELA MET LICA GAL ANIZADA	0,35
P007	ML	ORDILLO HORM PREF T 2 25 15 12	6,15
P00 55	UD	LO UE DE HORMGIÓN I RADO 40 20 20	0, 0
P0102	UD	L ULA DN 65 COMPUERTA CIERRE EL STICO	6,54
P01030	UD	L ULA DN 50 COMPUERTA CIERRE EL STICO	72,25
P01070	M2	ENRE ADO TRAME PRF 30 30 PLETINAS 25 3	71, 2
P01071	M2	TRAME CIEGO PRF	91,50
P01095	M2	ADO UIN	62, 2
P01153	UD	CONE IÓN DE COLECTOR E ISTENTE	1 0,50

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P01171	UD	MARCO Y TAPA DE REGISTRO 600 D 400	152,01
P020961	UD	MEDIDOR DE NI EL OYAS EN DEPÓSITOS	120,00
P02145	M	TU ER A PEAD D 50 MM PN10	2,65
P02702	UD	LADRILLO TA I UERO	0,1
P04121	UD	EM OCADURA PREFA RICADA DE HORMIGÓN D 400	197,55
P0 695	UD	TE A CER MICA CUR A RO A 40 19 16	0,20
P0 715	UD	LO UE HUECO DE IDRIO MOLDEADO PA 190 190 0	3,34
P0 745	M2	CELOS A DE LAMAS FI AS DE ALUMINIO	45,30
P0 95	M2	TA LERO CER MICO	5,25
P09054	UD	PUERTA DOS HO AS DE CHAPA DE ALUACERO 1600 2350	5 6,12
P09065	UD	CLARA OYA PRACTICA LE 1,40 1,00	92,25
P10254	M	ANDA DE SE ALIZACIÓN DE PL STICO	0,10
P121002	UD	MARCO TAPA FD 60 60 C 250	46,36
P1 715	G	ADHESI O CEMENTOSO COLOR LANCO	0,62
P2 37 01A	Ud	DETECTOR DE SULFHDRICO	3 902,35
PACE001	G	PERFILES DE ACERO LAMINADO S275 2G3	0, 5
P 03102	UD	PEDESTAL	226,00
P 03103	UD	MÓDULO CA462 SUPER ISIÓN ELECTRODOS DE TEMP Y HUMEDAD	244,00
P 03305	UD	MEDIDOR ULTRASONIDO PROSONIC S FMU90 E UI	1 203,90
P 03306	UD	MEDIDOR ULTRASONIDO PROSONIC S FDU90 E UI	1 003,90
PC0105	UD	PUERTA MET LICA E TERIOR DE DOS HO AS 2,50 2,00	1 350,00
PC0147	M	ALLA MET LICA GAL ANIZADA DE 2,00 DE ALTURA	6,20
PC014	UD	POSTES GAL ANIZADOS Y MACIZO DE ANCLA E DE HORMIGÓN 200 CM	12, 0
PE14	M3	MADERA EN TA LONES	154,14
PEL00131	d	TRA A OS EN T DE I DE	102,95
PEL00132	d	SUPER ISIÓN I ERDROLA EN OM EO	5,31
PEL0017	d	CERTIFICADO T DEL INSTALADOR	150,00
PEL001	d	TRAMITACIÓN T	200,00
PEL0021	UD	HORNACINA CON EN OL ENTE	409,57
PEL00341	UD	ELEMENTOS AU ILIARES	2,45
PEL0201	UD	EN OL ENTE PARA LOCALES MO ADOS	405,62
PEL0206	UD	PROTECCIÓN SO RETENSIONES PRD TIPO I TIPO II	4 6,25
PEL0243	UD	INTERRUPTOR AUT 20 A I	60,25
PEL0244	UD	INTERRUPTOR AUT 25 A I	62,57
PEL025	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 25 500 A I	149,21
PEL0272	UD	SALIDA MOTOR CON GUARDAMOTOR	275,40
PEL0291	UD	SALIDA A L NEA MONOF SICA DE FUERZA O ALUM RADO	62,12
PEL0643	M	CA LE 4 6 RZ1 AS	4,47
PEL0645	M	CA LE 4 2 5 RZ1 AS	2,06
PEL0653	M	CA LE 3 2 5 RZ1 AS	1,59
PEL0654	M	CA LE 3 1 5 RZ1 AS	1,23
PEL0673	M	CA LE 5 1 RZ1 C AS	1,62
PEL0690	UD	ELECTRODO ACERO CO RIZADO 2,00	23,66
PEL0691	UD	SOLDADURA ALUMINOT MICA	17,59
PEL0696	M	CA LE CU DESNUDO 50 2	3, 6
PEL0699	M	CA LE 3 25 1 29,5 RZ AI	6,03
PEL0713	M	TU ER A CORRUGADA PE DP D 110	2,51
PEL0746	M	ANDE A LISA O PERFORADA CON SEPARADOR 150 60	7,5
PEL0756	M	TAPA PARA ANDE A ELECT 150 60	4,66
PEL0763	M	TU O R GIDO P C D 20	1,13
PEL0764	M	TU O R GIDO P C D 16	0, 4
PEL07 5	UD	TOMA DE CORRIENTE CON MECANISMO	21,42
PEL07 6	UD	INTERRUPTOR CON MECANISMO	20,6
PEL07	UD	CA A DE DERI ACIÓN	1,6
PEL0792	UD	OTONERA CON SOPORTE	42,13
PEL0 03	UD	PANTALLA ESTANCA LED	6,07
PEL0 04	UD	LUMINARIA DECORATI A	43,15
PEL0 11	UD	EMERGENCIA LED 100 I	27,3
PELZ012	UD	HORNACINA CON ARMARIO	366,44

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PELZ013	UD	E UIPO DE PROTECCION Y MEDIDA	305,70
PELZ030	UD	TRANSFORMADOR CA CC	79,2
PELZ04	UD	PE UE O MATERIAL	42,51
PELZ050	UD	CON UNTO DE SELECTORES DE FUNCIONAMIENTO Y PILOTER A	696,25
PELZ0545	ML	Cable 4 2 5 C 0 6 1 R	2,05
PEM125	UD	SENSOR CAPACITI O DE ERTIDO F100 H	313,92
PEMAR0096	UD	PLACA ERTEDERO TIPO THOMPSON	935,35
PEMAR0097	UD	CA ÓN DE ACERO INO IDA LE PARA SALIDA DE REACTOR	9 6,31
PEMAR025	UD	CA ÓN ERTEDERO TIPO THOMPSON	550,00
PEMAR035	UD	CANAL TIPO THOMPSON 300 160	115,55
PEMAR036	UD	CHAPA ERTEDERO TIPO THOMPSON 300 160	315,15
PEMAR049	M	TU ER A DE ACERO INO IDA LE AISI 304L SCHEDULE DN 65	7,11
PEMAR095	UD	PLACA ERTEDERO TIPO THOMPSON	625,35
PEMAR096	UD	CARRETE DESMONTA E DN 65	6,36
PEMAR235	UD	AGITADOR SUMERGI LE A S R 0,7	2 663,00
PEMAR236	UD	AIREADOR SUMERGI LE A S TA 4	13 000,00
PEMAR265	UD	E TRACTOR ENTILADOR 1350 r	620,00
PEMAR2 5	UD	OM A SUMERG RECIRC SULZER AS0630 130 S13 4 D01 10 FM e i	1 259,00
PEMAR305	UD	OM A SUMERG PURGA SULZER AS0630 130 S13 4 D01 10 FM 5,35	1 259,00
PEMAR400	UD	SIST ELE C R 200 400GAL	1 2 4,00
PEME0040	Ud	PASAMUROS ACERO INO AISI 304, A L, DN 200	165,40
PL001	T	CEMENTO LANCO L 22,5 a	97,7
PL00	UD	LADRILLO HUECO SIMPLE 25 11 5	0,05
PL0116	M2	MALLAZO 15 15 D 6	1,50
PL0234	UD	OTROS MATERIALES DE FONTANER A	60,24
PL0243	G	PL STICO ACR LICO	2,33
PL0245	M2	LUNA ESPE O	10,51
PL0246	G	ADHESI O	3,12
PL024	ML	RODAPIE GRES 7	1,44
PL0249	M2	PLA UETA DE GRES 40 40 ANTIDESLIZANTE	16,15
PL0255	UD	GRIFO ECON	29,95
PL0256	UD	LA A O ICTORIA 52 40 COLOR LANCO	21,76
PL0257	UD	LLA ES REGULACIÓN	6,72
PL025	UD	DESAG E DE LA A O	5,96
PL0259	UD	PEDESTAL LA A O ICTORIA LANCO	13,69
PL0264	UD	PORTARROLLOS INDUSTRIAL	6,16
PL0266	M	IERTE AGUAS PIEDRA CALIZA E 3	11,32
PL0375	M2	PLACA AMSTR TRA TEG CIRRUS 60 60	13,27
PL0376	UD	SOPORTE	3,33
PL0377	ML	ARANDILLA MET LICA	5,
PL0393	UD	TAZA Y TAN UE A O LANCO	76,27
PL039	UD	ASIENTO Y TAPA INODORO	23,70
PL0405	ML	TU ER A DE CO RE DE 1	1,69
PL0407	ML	TU ER A DE CO RE DE 22	2,07
PL0409	ML	TU ER A P C E AC D 40 UNE 53114	1,37
PL0413	ML	TU ER A P C E AC D 50 UNE 53114	1,73
PL0414	ML	TU ER A P C E AC D 90 UNE 53114	3,31
PL0415	ML	TU ER A P C E AC D 125 UNE 53114	5,43
PL0762	UD	E TINTOR CO2 9	69,60
PL0763	UD	E TINTOR POL O SECO	71,00
PL0773	UD	PIEZA CUELGUE PERFIL TR	0,05
PL0775	ML	ANGULO DE ORDE FALSO TECHO	0,47
PL0777	ML	PERFILER A ISTA LANCA	0,66
PLC 10	Ud	Tele n r l d lar ara en de alar a	350,00
PLC 2	Ud	Tare a CPU 12 0 E S 60 a 12 da	161,19
PLC 3	Ud	Tare a PLC 32 ED	215,00
PLC 4	Ud	Tare a PLC 32 SD	220,00
PLC 5	Ud	Tare a PLC EA	1 5,00
PLC 6	Ud	Tare a PLC SA	210,00
PLC 7	Ud	Tare a ni a i ne E erne	350,00
PLC	Ud	F ene de ali en a i n PLC 220 a	214,92

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PLC 9	Ud	E an i n ba id r	205,97
PMPROM2	UD	MATERIAL PARA CONFIGURACIÓN, PROGRAMACIÓN Y PeS DE SCADA	550,00
PNUE0099	UD	AL ULA DE RETENCIÓN DN 65 TIPO OLA AGUAS RESIDUALES	57,95
PPA 070	M2	LOSETA DE TERRAZO ANTIDESLIZANTE 30 30 4	9,36
PPA 125	UD	UNTA DILATACIÓN M2	0,12
PT07	Ud	Pan alla á il 7"	990,00
RC1	Ud	Re i en ia Cale a i n 55	125,00
SEN001	UD	CUANTIFICADO DE ALI IO SENSOR RADAR	1 250,00
TA 3030	UD	C er a a adera 0,30 0,30	355,62
TAM0001	UD	Re a an al	652,62
TM	Ud	Ter a Cale a i n	134,33
F001	UD	ARIADOR DE FRECUENCIA 4	2 036,40

4 PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
A00003		**M3**	**HORMIGON HA 25/P/25 COLOCADO**		
			Hormigón armado HA-25, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal incluso vertido y colocación, según CE.		
O003	0,125	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	2,57
O007	0,150	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	2,50
P00003	1,000	M3	HORMIGÓN HA-25/P/25/IIa	68,38	68,38
M0005	0,100	H	CAMION HORMIGONERA	24,46	2,45
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	75,90	1,91
			TOTAL PARTIDA.....		**77,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
A00004		**M3**	**MORTERO CEM II/B V 32,5 R 1/6 M 40**		
			Mortero de cemento CEM II/B-V 32,5 y arena de río de dosificación 1/6 M-40 confeccionado con hormigonera de 250 l.		
O007	2,160	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	36,05
P00023	0,250	T	CEMENTO CEM II/B-V 32,5	65,17	16,29
P00061	1,100	M3	GRAVA	6,50	7,15
P00007	0,250	M3	AGUA	0,50	0,13
M0063	0,400	H	HORMIGONERA 250 LITROS	0,85	0,34
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	60,00	1,51
			TOTAL PARTIDA.....		**61,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
A00008		**M3**	**HORMIGON HM 20/P/20 COLOCADO**		
			Hormigón en masa HM-20/P/20/IIa, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal incluso vertido y colocación		
O003	0,125	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	2,57
O007	0,135	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	2,25
P00008	1,000	M3	HORMIGÓN HM-20/P/20	64,12	64,12
M0005	0,186	H	CAMION HORMIGONERA	24,46	4,55
M0072	0,186	H	VIBRADOR DE AGUJA (D=45) 4 CV	1,52	0,28
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	73,80	1,85
			TOTAL PARTIDA.....		**75,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
A00012		**G**	**ACERO B 500 S PARA ARMAR COLOCADO**		
			Acero B-500-S para armar cortado, doblado y montado totalmente colocado.		
P00080	0,090	KG	ALAMBRE ATAR DE 1,30 mm.	1,32	0,12
P00108	1,050	KG	ACERO B-500-S	1,05	1,10
O001	0,002	H	ENCARGADO	23,17	0,05
O005	0,009	H	AYUDANTE	17,16	0,15
%4	4,000	%	MEDIOS AUXILIARES	1,40	0,06
			TOTAL PARTIDA.....		**1,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
AL005		**M3**	**LECHADA CEM. BLANCO BL V 22,5**		
			Lechada de cemento blanco BL-V 22,5 amasado a mano, s/RC-03.		
O007	2,000	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	33,38
PL0018	0,500	T	CEMENTO BLANCO BL-V 22,5 sacos	97,78	48,89
P00007	0,900	M3	AGUA	0,50	0,45
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	82,70	2,08
			TOTAL PARTIDA.....		**84,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
AL008		**M3**	**HORMIGON HNE 20/P/20**		
			Hormigón en masa HNE-20/P/20, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal incluso vertido y colocación, según EHE.		
O007	1,500	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	25,04
P00023	0,450	T	CEMENTO CEM II/B-V 32,5	65,17	29,33
P00066	1,250	M3	GRAVILLA (6/12 mm)	8,54	10,68
P00007	0,180	M3	AGUA	0,50	0,09
P00065	0,625	M3	GRAVILLA	6,00	3,75
M0063	1,250	H	HORMIGONERA 250 LITROS	0,85	1,06
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	70,00	1,76
			TOTAL PARTIDA.....		**71,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
AL020		**ML**	**TUBERÍA PVC EVACUACIÓN BAÑO**		
			Conjunto de tuberías de PVC para evacuación de los baños, totalmente colocadas y acopladas con los elementos adyacentes.		
PL0415	1,000	ML	TUBERÍA PVC EVAC. (D=125 mm.) UNE 53114	5,43	5,43
PL0413	4,000	ML	TUBERÍA PVC EVAC. (D=50 mm.) UNE 53114	1,73	6,92
PL0414	1,000	ML	TUBERÍA PVC EVAC. (D=90 mm.) UNE 53114	3,31	3,31
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	15,70	0,39
			TOTAL PARTIDA.....		**16,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS.

5 PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
A00008		**M3**	**HORMIGON HM 20/P/20 COLOCADO**		
			Hormigón en masa HM-20/P/20/IIa, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal incluso vertido y colocación		
O003	0,125	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	2,57
O007	0,135	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	2,25
P00008	1,000	M3	HORMIGÓN HM-20/P/20	64,12	64,12
M0005	0,186	H	CAMION HORMIGONERA	24,46	4,55
M0072	0,186	H	VIBRADOR DE AGUJA (D=45) 4 CV	1,52	0,28
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	73,80	1,85
			TOTAL PARTIDA.....		**75,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

CUN001		**ML**	**EJECUCIÓN DE CUNETA REVESTIDA**		
P00008	0,140	M3	HORMIGÓN HM-20/P/20	64,12	8,98
O003	0,440	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	9,05
O006	0,440	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	7,44
P00082	0,010	M3	MADERA DE PINO PARA ENCOFRAR (ESPESOR 25 mm.)	90,16	0,90
ML065	0,400	H	REGLA VIBRADORA	1,66	0,66
			TOTAL PARTIDA.....		**27,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS.

DCABC		**ML**	**CABLEADO TRANSMISIÓN SEÑALES**		
			Cableado para trnasmisión de señales, totalmente tendido y probado su correcto funcionamiento.		
O007	0,020	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,33
MCBCC	1,000	M	Cable transmisión señales	2,20	2,20
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	2,50	0,06
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	2,60	0,12
			TOTAL PARTIDA.....		**2,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
DIMCOD		**UD**	**MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO**		
			Medidor de oxígeno disuelto. Servicio: Medida continua en balsa. Características: - Marca: HACH. - Tipo: LDO o equivalente. - Rango de medida (ppm): 0-20 mg/l. Medida analógica (mA): 4..20. - Alimentación (Vca): 220. Accesorios, pértiga, cables. etc. Resto de caracterísitcas según E.T.		
O001	0,010	H	ENCARGADO	23,17	0,23
O003	0,500	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	10,29
O007	1,000	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	16,69
MCOD	1,000	UD	MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO	1.536,14	1.536,14
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	1.563,40	39,24
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	1.602,60	71,64
			TOTAL PARTIDA.....		**1.674,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS.

E00002		**M3**	**HORMIGON HA 30/B/20/XA2**		
			Hormigón armado HA-30, de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, tipo HA-30/B/20/XA2 según CE.		
O003	0,150	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	3,09
O007	0,150	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	2,50
P00002	1,000	M3	HORMIGON HA-30/B/20/XA2	106,55	106,55
M0005	0,100	H	CAMION HORMIGONERA	24,46	2,45
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	114,60	2,88
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	117,50	5,25
			TOTAL PARTIDA.....		**122,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

E00006		**M3**	**HORMIGON LIMPIEZA HL 150/P/20**		
			Hormigón en masa de resistencia 15 N/mm2, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal, incluso vertido y colocación, según CE.		
O007	0,050	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,83
P00006	1,000	M3	HORMIGÓN HL-150/P/20	60,55	60,55
M0005	0,100	H	CAMION HORMIGONERA	24,46	2,45
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	63,80	1,60
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	65,40	2,92
			TOTAL PARTIDA.....		**68,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E00007		**M3**	**EXCAV. ZANJA O POZO MEDIOS MEC NICOS**		
			Excavación en zanja o pozo por medios mecánicos en cualquier clase de terreno excepto roca con explosivos, incluso carga y transporte de productos a vertedero autorizado o lugar de empleo, canon de vertido, acopios intermedios, entibación, agotamiento, refino, compactación de fondo y carga en camión.		
O006	0,018	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	0,30
O007	0,018	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,30
M0014	0,175	H	RETROEXCAVADORA HIDRAÚLICA (400 litros)	28,60	5,01
M0029	0,075	H	CAMIÓN VOLQUETE	15,60	1,17
M0012	0,025	H	PLACA VI BRANTE COMPACTADORA	4,51	0,11
M0003	0,015	H	BOMBA DE ACHIQUE	2,40	0,04
PE14	0,002	M3	MADERA EN TABLONES	154,14	0,31
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	7,20	0,18
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	7,40	0,33
			TOTAL PARTIDA.....		**7,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

E00008		**M3**	**HORMIGON HM 20/P/20/X0**		
			Hormigón en masa HM-20/P/20/X0, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal incluso vertido y colocación, según EHE.		
O003	0,125	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	2,57
O007	0,135	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	2,25
P00008	1,000	M3	HORMIGÓN HM-20/P/20	64,12	64,12
M0005	0,186	H	CAMION HORMIGONERA	24,46	4,55
M0072	0,186	H	VIBRADOR DE AGUJA (D=45) 4 CV	1,52	0,28
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	73,80	1,85
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	75,60	3,38
			TOTAL PARTIDA.....		**79,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E00010		**M3**	**TERRAPLEN PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN**		
			Terraplén con productos procedentes de excavación, al menos adecuado, para la construcción de rellenos, cimentos y núcleo del terraplen, incluso extracción, transporte, extensión, humectación y compactación en tongadas de espesor inferior a 25 cm.		
O003	0,002	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	0,04
O005	0,005	H	AYUDANTE	17,16	0,09
O007	0,008	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,13
P00007	0,250	M3	AGUA	0,50	0,13
M0004	0,018	H	CAMIÓN BASCULANTE	25,54	0,46
M0055	0,011	H	COMPACTADOR VIBRATORIO	28,61	0,31
M0024	0,015	H	PALA CARGADORA SOBRE NEUM TICOS	39,01	0,59
M0018	0,025	H	MOTONIVELADORA (180 CV)	36,41	0,91
M0032	0,010	H	CISTERNA AGUA S/ CAMIÓN (10.000 litros)	20,80	0,21
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	2,90	0,07
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	2,90	0,13
			TOTAL PARTIDA.....		**3,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS.

E00011		**M3**	**RELLENO ZANJAS CON PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN Ó PR STAMO**		
			Relleno de zanjas con productos clasificados procedentes de la excavación o préstamo, incluso extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado, según se indica en la sección tipo en planos.		
O003	0,020	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	0,41
O005	0,025	H	AYUDANTE	17,16	0,43
O007	0,035	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,58
M0032	0,035	H	CISTERNA AGUA S/ CAMIÓN (10.000 litros)	20,80	0,73
M0024	0,045	H	PALA CARGADORA SOBRE NEUM TICOS	39,01	1,76
M0029	0,045	H	CAMIÓN VOLQUETE	15,60	0,70
M0009	0,100	H	RODILLO V. MANUAL TANDEM (800 kg.)	2,66	0,27
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	4,90	0,12
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	5,00	0,22
			TOTAL PARTIDA.....		**5,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E00044		**M3**	**RELLENO DE GRAVILLA**		
			Gravilla en asiento y relleno para protección de tuberías, extendida y compactada.		
O003	0,044	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	0,91
O007	0,050	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,83
M0056	0,010	H	COMPACTADOR MANUAL	4,50	0,05
M0029	0,010	H	CAMIÓN VOLQUETE	15,60	0,16
M0064	0,010	H	DUMPER DE OBRA	7,05	0,07
P00065	1,000	M3	GRAVILLA	6,00	6,00
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	8,00	0,20
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	8,20	0,37
			TOTAL PARTIDA.....		**8,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

E00075		**M3**	**RETIRADA Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**		
			Retirada de tierra vegetal y posterior extendido, perfilado y labrado, incluso carga, transporte y acopios intermedios, totalmente terminado.		
O007	0,100	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	1,67
M0002	0,020	H	RETROEXCAVADORA S/ NEUM TICOS CON MARTILLO	55,35	1,11
M0008	0,004	H	CAMION REGADOR (7000 LITROS)	23,99	0,10
P00007	0,100	M3	AGUA	0,50	0,05
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	2,90	0,07
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	3,00	0,13
			TOTAL PARTIDA.....		**3,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS.

E00855		**M2**	**F BRICA DE BLOQUE DE HORMIGÓN VIBRADO (20 cm.)**		
			Fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 20 cm de espesor (40x20x20 cm), con marcado CE, categoría I, según UNE EN 771-3:2011 A1:2016, recibidos con mortero, incluso aplomado, replanteo, nivelado, humedecido del bloque, grapas metálicas de unión a la estructura, ejecución de jambas y parte proporcional de refuerzo de esquinas y cruces con acero.		
O005	0,450	H	AYUDANTE	17,16	7,72
O007	0,450	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	7,51
P00115	0,020	M3	MORTERO M-5	43,57	0,87
A00008	0,010	M3	HORMIGON HM-20/P/20 COLOCADO	75,62	0,76
P00855	12,500	UD	BLOQUE DE HORMGIÓN VIBRADO (40x20x20 cm.)	0,80	10,00
P00010	0,150	KG	ACERO CORRUGADO B-500S	0,90	0,14
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	27,00	0,68
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	27,70	1,24
			TOTAL PARTIDA.....		**28,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E01001		**M2**	**DESBROCE DE TERRENO**		
			Desbroce de terreno y corte de árboles por medios mecánicos, incluso carga, transporte de productos a vertedero y canon de vertido.		
O003	0,020	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	0,41
O007	0,035	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,58
M0022	0,010	H	PALA CARGAD. CADENAS 130 CV (1,8 m3)	39,53	0,40
M0029	0,010	H	CAMIÓN VOLQUETE	15,60	0,16
M0060	0,020	H	MOTOSIERRA GASOLINA	3,37	0,07
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	1,60	0,04
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	1,70	0,08
			TOTAL PARTIDA.....		**1,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E01016		**M3**	**ZAHORRA ARTIFICIAL**		
			Zahorra artificial en capa de firme, huso ZA 0/32, puesta en obra, extendida y compactada al 98% PM, incluso preparación de la superficie de asiento, medido sobre perfil.		
O005	0,010	H	AYUDANTE	17,16	0,17
O007	0,010	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,17
P00007	0,100	M3	AGUA	0,50	0,05
P00053	2,200	T	ZAHORRA ARTIFICIAL	7,65	16,83
M0032	0,010	H	CISTERNA AGUA S/ CAMIÓN (10.000 litros)	20,80	0,21
M0029	0,010	H	CAMIÓN VOLQUETE	15,60	0,16
M0018	0,010	H	MOTONIVELADORA (180 CV)	36,41	0,36
M0055	0,010	H	COMPACTADOR VIBRATORIO	28,61	0,29
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	18,20	0,46
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	18,70	0,84
			TOTAL PARTIDA.....		**19,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E01020		**G**	**ACERO B 500 S PARA ARMADURAS**		
			Acero corrugado de alta adherencia, tipo B 500 S, para armaduras, incluso suministro y colocación con parte proporcional de mermas, despuntes, alambre de atar, separadores y rigidizadores.		
O001	0,002	H	ENCARGADO	23,17	0,05
O007	0,007	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,12
P00080	0,090	KG	ALAMBRE ATAR DE 1,30 mm.	1,32	0,12
P00108	1,050	KG	ACERO B-500-S	1,05	1,10
%4	4,000	%	MEDIOS AUXILIARES	1,40	0,06
%5 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	1,50	0,09
			TOTAL PARTIDA.....		**1,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E01028		**UD**	**V LVULA DN 65 COMPUERTA CIERRE EL STICO**		
			Válvula de compuerta de cierre elástico de 65 mm. de diámetro nominal y 16 At. de P.N., con eje de acero inoxidable al 13 % Cr. con roscas conformadas por laminación en frio, cierre en fundición nodular, tornillería de acero inox., protegida contra la corrosión mediante aplicación de doble capa de pintura epoxy, colocada. Resto de características, según ET.		
O003	0,425	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	8,74
O007	1,000	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	16,69
M0026	0,200	H	CAMIÓN GRÚA (2 Tn DE CAPACIDAD EN PUNTA)	35,90	7,18
P01028	1,000	UD	V LVULA DN 65 COMPUERTA CIERRE EL STICO	86,54	86,54
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	119,20	2,99
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	122,10	5,46
			TOTAL PARTIDA.....		**127,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E01030		**UD**	**V LVULA DN 50 COMPUERTA CIERRE EL STICO**		
			Válvula de compuerta de cierre elástico de 65 mm. de diámetro nominal y 16 At. de P.N., con eje de acero inoxidable al 13 % Cr. con roscas conformadas por laminación en frio, cierre en fundición nodular, tornillería de acero inox., protegida contra la corrosión mediante aplicación de doble capa de pintura epoxy, colocada. Resto de características, según ET.		
O003	0,375	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	7,71
O007	1,000	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	16,69
M0026	0,100	H	CAMIÓN GRÚA (2 Tn DE CAPACIDAD EN PUNTA)	35,90	3,59
P01030	1,000	UD	V LVULA DN 50 COMPUERTA CIERRE EL STICO	72,25	72,25
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	100,20	2,52
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	102,80	4,60
			TOTAL PARTIDA.....		**107,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E01031		**M2**	**ENCOFRADO RECTO EN CIMENTACIONES**		
			Encofrado recto en cimentaciones, incluso colocación y posibles cimbras y apuntalamientos y posterior desencofrado.		
O001	0,200	H	ENCARGADO	23,17	4,63
O002	0,405	H	CAPATAZ	21,09	8,54
O006	0,280	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	4,73
P00081	0,950	KG	PUNTAS PLANAS 20x100	0,47	0,45
P00082	0,020	M3	MADERA DE PINO PARA ENCOFRAR (ESPESOR 25 mm.)	90,16	1,80
M0039	0,100	H	CAMIÓN GRÚA CON CESTA	37,62	3,76
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	23,90	0,60
%5 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	24,50	1,47
			TOTAL PARTIDA.....		**25,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E01032		**M2**	**ENCOFRADO RECTO EN LOSAS A REAS**		
			Encofrado recto en cimentaciones, incluso colocación y posibles cimbras y apuntalamientos y posterior desencofrado.		
O001	0,200	H	ENCARGADO	23,17	4,63
O002	0,600	H	CAPATAZ	21,09	12,65
O006	0,600	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	10,15
P00081	0,950	KG	PUNTAS PLANAS 20x100	0,47	0,45
P00082	0,020	M3	MADERA DE PINO PARA ENCOFRAR (ESPESOR 25 mm.)	90,16	1,80
M0039	0,100	H	CAMIÓN GRÚA CON CESTA	37,62	3,76
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	33,40	0,84
%5 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	34,30	2,06
			TOTAL PARTIDA.....		**36,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

E01048		**ML**	**BANDA EL STICA BULBO TUBULAR**		
			Banda elastomérica bulbo tubular de PVC de 22 cm. de ancho, para juntas, colocada.		
O001	0,100	H	ENCARGADO	23,17	2,32
O006	0,155	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	2,62
P00105	1,000	ML	BANDA EL STICA CON BULBO TUBULAR	5,37	5,37
%4	4,000	%	MEDIOS AUXILIARES	10,30	0,41
%5 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	10,70	0,64
			TOTAL PARTIDA.....		**11,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

E01051		**M**	**CORTE DE PAVIMENTO CON RADIAL**		
			Corte de pavimento con radial, completamente ejecutado.		
O003	0,025	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	0,51
O007	0,025	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,42
M0011	0,050	H	M QUINA CORTE RADIAL	9,65	0,48
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	1,40	0,04
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	1,50	0,07
			TOTAL PARTIDA.....		**1,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E01053		**UD**	**POZO REGISTRO D 1,20 M**		
			Pozo de registro formado por base, anillos y cono o losa de reducción, de hormigón armado prefabricadas de 120 cm de diámetro interior, 15 cm de espesor de pared y altura variable, incluso conexión de colector, p.p. de acometidas y juntas de goma. Puesto en obra, colocado y nivelado, incluyendo el suministro y la colocación de la junta de goma estanca de unión entre piezas, pates de polipropileno, formación de cuna en fondo de pozo. Marco y tapa articulada en fundición dúctil de 60 cm de apertura libre para pozo de registro, clase D400 conforme a norma UNE-EN 124, incluso suministro y colocación de mortero de cemento. Refuerzo perimetral de las tapas de los pozos de registro con hormigón HNE-15 y acero DN10 según diseño de planos. Totalmente terminado.		
O003	2,000	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	41,14
O005	2,000	H	AYUDANTE	17,16	34,32
O007	4,000	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	66,76
P00500	4,000	UD	ANILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN D=120 (H=50 cm.)	101,52	406,08
P00524	1,000	UD	BROCAL HORMIGÓN PREF. D=119/62,5 (H= 60 cm.)	188,25	188,25
P00504	3,000	UD	PATE 25x31 cm. (D=18 mm.)	4,20	12,60
P00510	1,000	UD	CERCO Y TAPA DE FUNDICIÓN D400 (D=60 cm.)	93,11	93,11
A00008	0,500	M3	HORMIGON HM-20/P/20 COLOCADO	75,62	37,81
A00004	0,100	M3	MORTERO CEM II/B-V 32,5 R 1/6 M-40	61,47	6,15
M0053	1,000	H	AUTOGRUA PEQUEÑA	36,79	36,79
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	923,00	23,17
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	946,20	42,30
			TOTAL PARTIDA.....		**988,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E01070		**M2**	**REJA TRAMEX PRFV(CUADRÍCULA 30x30 PLETINAS 25x3 mm.)**		
			Reja tramex PRFV o similar, formada por pletina de 25x3 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm, incluso parte proporcional de marco de cierre y perfiles de apoyo auxiliares, totalmente instalado.		
O006	0,500	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	8,46
O007	0,500	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	8,35
P01070	1,000	M2	ENREJADO TRAMEX PRFV (30x30 PLETINAS 25x3 mm.)	71,82	71,82
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	88,60	2,22
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	90,90	4,06
			TOTAL PARTIDA.....		**94,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E01071		**M2**	**TRAMEX CIEGO PRFV**		
			Tramex ciego de PRFV o similar, formada por pletina de 25x3 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm ciega, incluso parte proporcional de marco de cierre y perfiles de apoyo auxiliares, totalmente instalado.		
O006	0,500	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	8,46
O007	0,500	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	8,35
P01071	1,000	M2	TRAMEX CIEGO PRFV	91,50	91,50
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	108,30	2,72
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	111,00	4,96
			TOTAL PARTIDA.....		**115,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

E01090		**M2**	**DEMOLICIÓN PAVIMENTO DE HORMIGÓN**		
			Demolición de pavimento rígido (hormigón, baldosa, piedra o similar), carga y transporte a verdero o gestor autorizado.		
O003	0,115	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	2,37
O005	0,115	H	AYUDANTE	17,16	1,97
M0029	0,115	H	CAMIÓN VOLQUETE	15,60	1,79
M0002	0,115	H	RETROEXCAVADORA S/ NEUM TICOS CON MARTILLO	55,35	6,37
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	12,50	0,31
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	12,80	0,57
			TOTAL PARTIDA.....		**13,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

E01146		**M**	**TUBERÍA DE HORMIGÓN EN MASA (D 250 mm.) CLASE 180**		
			Tubería de hormigon en masa de 250 mm. de diámetro clase 180, de enchufe campana y junta de goma de enchufe rápido, con fresado de macho para acanaladura en alojamiento de junta, puesta en obra y colocada en zanja, incluso pruebas.		
O003	0,400	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	8,23
O007	0,800	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	13,35
P00460	1,000	ML	TUBERÍA DE HORMIGÓN DE D=250 mm (CLASE 180)	9,16	9,16
M0053	0,100	H	AUTOGRUA PEQUEÑA	36,79	3,68
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	34,40	0,86
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	35,30	1,58
			TOTAL PARTIDA.....		**36,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E01148		**M**	**TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO (D 400 mm.) CLASE 90**		
			Tubería de hormigón armado de 400 mm. de diámetro clase 90, de enchufe campana y junta de goma de enchufe rápido, con fresado de macho para acanaladura en alojamiento de junta, puesta en obra y colocada en zanja, incluso conexión con pozos de registro y pruebas.		
O003	0,175	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	3,60
O007	0,236	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	3,94
P00475	1,000	ML	TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO D=600 mm (CLASE 90)	49,50	49,50
M0053	0,100	H	AUTOGRUA PEQUEÑA	36,79	3,68
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	60,70	1,52
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	62,20	2,78
			TOTAL PARTIDA.....		**65,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E01153		**UD**	**CONEXIÓN DE COLECTOR EXISTENTE**		
			Conexión de colector existente, incluyendo todas las operaciones, mano de obra y materiales necesarios (perforaciones, encofrados, hormigón HM-20, etc). Totalmente terminado.		
O003	1,000	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	20,57
O007	1,750	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	29,21
P01153	1,000	UD	CONEXIÓN DE COLECTOR EXISTENTE	180,50	180,50
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	230,30	5,78
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	236,10	10,55
			TOTAL PARTIDA.....		**246,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E022013		**ML**	**TUBERIA PVC D 160 MM SN 8**		
O001	0,020	H	ENCARGADO	23,17	0,46
O002	0,150	H	CAPATAZ	21,09	3,16
O006	0,150	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	2,54
P00462	1,000	ML	TUBERÍA PVC SN-8 COLOR TEJA (D=160 mm.)	9,95	9,95
%4	4,000	%	MEDIOS AUXILIARES	16,10	0,64
%5 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	16,80	1,01
			TOTAL PARTIDA.....		**17,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E022014		**ML**	**TUBERIA PVC D 200 MM SN 8**		
			Tubería de saneamiento de PVC D=200 mm. rigidez SN-8,, interior y exterior lisa, color teja. Incluso parte proporcional de juntas estancas y flexibles, i.p.p. de piezas especiales y conexión de acometidas con clip elastomérico, totalmente colocada.		
O001	0,020	H	ENCARGADO	23,17	0,46
O002	0,150	H	CAPATAZ	21,09	3,16
O006	0,150	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	2,54
P00463	1,000	ML	TUBERÍA PVC SN-8 COLOR TEJA (D=200 mm.)	14,35	14,35
%4	4,000	%	MEDIOS AUXILIARES	20,50	0,82
%5 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	21,30	1,28
			TOTAL PARTIDA.....		**22,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E022014B		**ML**	**TUBERIA PVC D 250 MM SN 8**		
			Tubería de saneamiento de PVC D=250 mm. rigidez SN-8,, interior y exterior lisa, color teja. Incluso parte proporcional de juntas estancas y flexibles, i.p.p. de piezas especiales y conexión de acometidas con clip elastomérico, totalmente colocada.		
O001	0,020	H	ENCARGADO	23,17	0,46
O002	0,150	H	CAPATAZ	21,09	3,16
O006	0,150	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	2,54
P00463	1,000	ML	TUBERÍA PVC SN-8 COLOR TEJA (D=200 mm.)	14,35	14,35
%4	4,000	%	MEDIOS AUXILIARES	20,50	0,82
%5 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	21,30	1,28
			TOTAL PARTIDA.....		**22,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E022015		**UD**	**TES PVC 250 SN 8**		
O001	0,020	H	ENCARGADO	23,17	0,46
O002	0,150	H	CAPATAZ	21,09	3,16
O006	0,150	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	2,54
P00200	1,000	UD	TE PVC Ø250 SN-8 COLOR TEJA	32,41	32,41
%4	4,000	%	MEDIOS AUXILIARES	38,60	1,54
%5 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	40,10	2,41
			TOTAL PARTIDA.....		**42,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E022016		**UD**	**CODO 90º PVC 250 SN 8**		
O001	0,020	H	ENCARGADO	23,17	0,46
O002	0,150	H	CAPATAZ	21,09	3,16
O006	0,150	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	2,54
P00201	1,000	UD	CODO 90º PVC Ø250 SN-8 COLOR TEJA	22,80	22,80
%4	4,000	%	MEDIOS AUXILIARES	29,00	1,16
%5 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	30,10	1,81
			TOTAL PARTIDA.....		**31,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.

E02245		**M**	**TUBERIA PEAD D 40 MM PN10**		
			Tubería de polietileno PE-100 de 10 atmósferas de presión nominal, banda azul, de 40 mm de diámetro, uniones mediante manguito electrosoldado, incluso pp de piezas especiales, anclajes, totalmente instalada y probada.		
O006	0,050	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	0,85
O007	0,100	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	1,67
P02145	1,000	M	TUBERÍA PEAD D=50 MM PN10	2,65	2,65
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	5,20	0,13
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	5,30	0,24
			TOTAL PARTIDA.....		**5,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

E0248C200		**UD**	**CONTROLADOR UNIVERSAL SC200**		
			Controlador universal de HACH, modelo SC200, de 1 canal para conexión de sonda digital sc. 2 salidas 4-20 mA, 4 relés de alarma. Alimentación 100-240 Vca. Montaje, conexiones y pruebas de funcionamiento.		
O001	0,100	H	ENCARGADO	23,17	2,32
O003	1,000	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	20,57
O006	1,000	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	16,91
O007	1,000	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	16,69
GTGF1	1,000	UD	CONTROLADOR UNIVERSAL SC200	1.219,76	1.219,76
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	1.276,30	32,04
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	1.308,30	58,48
			TOTAL PARTIDA.....		**1.366,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E04120		**UD**	**EMBOCADURA CAÑO PARA TUBERÍA DE HORMIGÓN D 400 mm.**		
			Embocadura prefabricada de hormigón para tubería de diámetro 400 mm., con dimensión de frente 1140 mm., dimensión de aletas 1150 mm. y peso 690 kg., incluso parte proporciona de excavación, posterior relleno y hormigón de asiente, totalmente terminado.		
O005	0,750	H	AYUDANTE	17,16	12,87
O007	1,500	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	25,04
M0014	1,000	H	RETROEXCAVADORA HIDRAÚLICA (400 litros)	28,60	28,60
M0004	0,750	H	CAMIÓN BASCULANTE	25,54	19,16
M0026	1,000	H	CAMIÓN GRÚA (2 Tn DE CAPACIDAD EN PUNTA)	35,90	35,90
P04121	1,000	UD	EMBOCADURA PREFABRICADA DE HORMIGÓN (D=400 mm.)	197,55	197,55
A00008	0,150	M3	HORMIGON HM-20/P/20 COLOCADO	75,62	11,34
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	330,50	8,30
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	338,80	15,14
			TOTAL PARTIDA.....		**353,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS.

E08546		**M2**	**ENFOSCADO PARAMENTOS VERTICALES**		
			Enfoscado, maestreado y fratasado en paramentos verticales, interiores y exteriores, con mortero 1:3 de cemento y arena, incluso parte proporcional de tela metálica en juntas de fábrica y estructura, remate de huecos y aristas, limpieza y humectación del soporte.		
O005	0,500	H	AYUDANTE	17,16	8,58
O007	0,500	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	8,35
P00115	0,015	M3	MORTERO M-5	43,57	0,65
P00645	0,200	M2	TELA MET LICA GALVANIZADA	0,35	0,07
P00007	0,050	M3	AGUA	0,50	0,03
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	17,70	0,44
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	18,10	0,81
			TOTAL PARTIDA.....		**18,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E08695		**M2**	**FORMACIÓN DE CUBIERTA TEJA CER MICA CURVA**		
			Formación de cubierta con tabiques palomeros, LHD, tablero cerámico, capa de compresión y cobertura de tejas cerámicas curvas, color rojo, 40x19x16 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-5, en cubierta inclinada, totalmente ejecutada.		
O005	0,425	H	AYUDANTE	17,16	7,29
O007	0,425	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	7,09
P08895	1,000	M2	TABLERO CER MICO	5,25	5,25
P08695	30,000	UD	TEJA CER MICA CURVA ROJA (40x19x16 cm.)	0,20	6,00
P00115	0,050	M3	MORTERO M-5	43,57	2,18
P02702	12,000	UD	LADRILLO TABIQUERO	0,18	2,16
A00008	0,050	M3	HORMIGON HM-20/P/20 COLOCADO	75,62	3,78
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	33,80	0,85
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	34,60	1,55
			TOTAL PARTIDA.....		**36,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E08715		**M2**	**BLOQUE HUECO DE VIDRIO MOLDEADO (PAV)**		
			Cerramiento de bloques de vidrio moldeado (pavé) de dimensiones 190x190x80 mm. incoloro, totalmente colocado con adhesivo cementoso.		
O005	1,550	H	AYUDANTE	17,16	26,60
P08715	25,000	UD	BLOQUE HUECO DE VIDRIO MOLDEADO (PAVÉ) 190x190x80 mm.	3,34	83,50
P18715	12,000	KG	ADHESIVO CEMENTOSO COLOR BLANCO	0,62	7,44
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	117,50	2,95
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	120,50	5,39
			TOTAL PARTIDA.....		**125,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E08745		**M2**	**REJILLA DE VENTILACIÓN**		
			Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco con 60 micras de espesor mínimo de película seca. Totalmente colocada.		
O005	0,100	H	AYUDANTE	17,16	1,72
P08745	1,000	M2	CELOSÍA DE LAMAS FIJAS DE ALUMINIO	45,30	45,30
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	47,00	1,18
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	48,20	2,15
			TOTAL PARTIDA.....		**50,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E09054		**UD**	**PUERTA DE PASO DE 2 HOJAS DE PANEL DE ALUACERO**		
			Puerta de paso de dos hojas, tipo panel aluacero de 5 lamas con ventanas, cada una de ellas de 800x2350 mm. de luz y altura de paso, altura de paso, acabado lacado en color a definir por la Dirección de Obra, formada por dos, essambladas y montadas, sobre cerco de acero lacado con garras o pernos de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro. Totalmente montada.		
O005	0,750	H	AYUDANTE	17,16	12,87
M0053	0,500	H	AUTOGRUA PEQUEÑA	36,79	18,40
P09054	1,000	UD	PUERTA (DOS HOJAS) DE CHAPA DE ALUACERO (1600x2350 mm.)	586,12	586,12
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	617,40	15,50
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	632,90	28,29
			TOTAL PARTIDA.....		**661,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.

E09065		**UD**	**CLARABOYA PRACTICABLE (1,40x1,00 m.)**		
			Claraboya practicable en cubierta de 1,40x1,00 m., totalmente colocada.		
O005	0,500	H	AYUDANTE	17,16	8,58
P09065	1,000	UD	CLARABOYA PRACTICABLE (1,40x1,00 m.)	92,25	92,25
P00115	0,025	M3	MORTERO M-5	43,57	1,09
M0020	0,025	H	GRÚA AUTOMOTRIZ (5 Tn)	24,20	0,61
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	102,50	2,57
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	105,10	4,70
			TOTAL PARTIDA.....		**109,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS.

E0AC01		**G**	**ACERO S275 J2G3 EN PERFILES LAMINADOS**		
			Acero estructural S275 J2G3 en perfiles laminados, según planos, incluso corte, soldadura, transporte e izado, protección anticorrosiva, incluso placas de anclaje y pernos, parte proporcional de piezas especiales, completamente colocado y terminado.		
O005	0,050	H	AYUDANTE	17,16	0,86
O007	0,050	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,83
M0026	0,017	H	CAMIÓN GRÚA (2 Tn DE CAPACIDAD EN PUNTA)	35,90	0,61
PACE001	1,000	KG	PERFILES DE ACERO LAMINADO S275 J2G3	0,85	0,85
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	3,20	0,08
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	3,20	0,14
			TOTAL PARTIDA.....		**3,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E101011		**M3**	**RELLENO TRASDOS C/ MATERIAL EXCAVACIÓN PR STAMO**		
			Relleno de trasdós de muros y obras de fábrica con material "seleccionado" procedente de la propia excavacion o préstamos. Incluso suministro, extendido y compactado con una densidad no inferior al 95 % del proctor normal.		
O006	0,050	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	0,85
M0014	0,031	H	RETROEXCAVADORA HIDRAÚLICA (400 litros)	28,60	0,89
M0056	0,130	H	COMPACTADOR MANUAL	4,50	0,59
P000014	1,000	M3	MATERIAL SELECCIONADO	0,52	0,52
%3	3,000	%	MEDIOS AUXILIARES	2,90	0,09
%5 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	2,90	0,17
			TOTAL PARTIDA.....		**3,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E11071		**UD**	**MARCO Y TAPA DE REGISTRO 600 D 400**		
			Marco y tapa articulada en fundición dúctil de 60 cm de apertura libre para registro, clase D400 conforme a norma UNE-EN 124. Anclaje perimetral de las tapas al paramento de hormigón según diseño de planos. Nivelado y recivido del marco. Totalmente terminado.		
O006	1,000	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	16,91
O007	1,200	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	20,03
P01171	1,000	UD	MARCO Y TAPA DE REGISTRO Ø600 D-400	152,01	152,01
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	189,00	4,74
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	193,70	8,66
			TOTAL PARTIDA.....		**202,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
E12001		**PA**	**INVESTIGACION Y LOCALIZACION DE SERVICIOS**		
			Partida Alzada de abono íntegro para investigación y localización de canalizaciones y servicios enterrados no contemplados en proyecto.		
M12001	1,000	PA	Investigación y localización de servicios	1.200,00	1.200,00
%3	3,000	%	MEDIOS AUXILIARES	1.200,00	36,00
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	1.236,00	55,25
			TOTAL PARTIDA.....		**1.291,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EA00006		**M3**	**EXCAVACIÓN POR MEDIOS MEC NICOS EN TODA CLASE DE TERRENOS Y ROCA**		
			Excavacion en desmontes, zanjas o pozos por medios mecánicos en toda clase de terreno, incluso roca, incluso agotamiento y entibación en caso de ser necesario, con carga y transporte de los productos de la excavacion a Gestor autorizado o lugar de empleo.		
O001	0,001	H	ENCARGADO	23,17	0,02
O006	0,005	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	0,08
M024	0,015	H	RETRO-MARTILLO ROMPEDOR	39,00	0,59
M0022	0,030	H	PALA CARGAD. CADENAS 130 CV (1,8 m3)	39,53	1,19
M0029	0,030	H	CAMIÓN VOLQUETE	15,60	0,47
M02564	0,040	H	Bomba de achique de agua	15,60	0,62
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	3,00	0,08
%5 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	3,10	0,19
			TOTAL PARTIDA.....		**3,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EA01030		**M2**	**ENCOFRADO RECTO EN ALZADOS**		
			Encofrado recto en alzados, incluso colocación y posibles cimbras y apuntalamientos y posterior desencofrado.		
O001	0,200	H	ENCARGADO	23,17	4,63
O002	0,350	H	CAPATAZ	21,09	7,38
O006	0,500	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	8,46
P00081	0,950	KG	PUNTAS PLANAS 20x100	0,47	0,45
P00082	0,020	M3	MADERA DE PINO PARA ENCOFRAR (ESPESOR 25 mm.)	90,16	1,80
M0039	0,100	H	CAMIÓN GRÚA CON CESTA	37,62	3,76
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	26,50	0,67
%5 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	27,20	1,63
			TOTAL PARTIDA.....		**28,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EB03305		**UD**	**MEDIDOR ULTRASÓNICO PARA FLUIDOS**		
			Medidor ultrasónico de niveles para fluidos (transmisor), modelo Prosonic S FDU90 y FMU90 o equivalente, incluso parte proporcional de materiales de conexión, totalmente instalado y probado.		
O001	1,000	H	ENCARGADO	23,17	23,17
O003	1,000	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	20,57
O005	2,500	H	AYUDANTE	17,16	42,90
PB03306	1,000	UD	MEDIDOR ULTRASONIDO PROSONIC S FDU90 ó EQUIV.	1.003,90	1.003,90
PB03305	1,000	UD	MEDIDOR ULTRASONIDO PROSONIC S FMU90 ó EQUIV.	1.203,90	1.203,90
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	2.294,40	57,59
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	2.352,00	105,13
			TOTAL PARTIDA.....		**2.457,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
ECE001		**UD**	**PUERTA MET LICA ACCESO VEHÍCULOS**		
			Cancela metálica de acero galvanizado en caliente de dos hojas de 2,50 m de ancho y 2 m de alto formada por recuadros y rigidizadores diagonales de perfil laminado 50x50x3 con refuerzo de cartelas en las esquinas y reja de alambre ondulado de 3 mm soldado a los recuadros y rigidizadores, incluso cerradura formada por cerrojo de Ø16 con perforación en su extremo para colocación de candado. Una de las hojas se fijará al suelo mediante cerrojo 16 que se introducirá en bloque de hormigón de 0.20x0.20x0.20 con pequeño tubo metálico para anclar el vástago. Incluso muretes de anclaje de la cancela en bloque de hormigón prefabricado sobre zapata de hormigón HA-25 con doble armadura 20 12 que quedara vista en sus últimos 40 cm con terminación de sus aristas vistas con berenjenos de 4cm. Los dos bloques adyacentes a la cancela por cada lado estarán macizados interiormente de HA-25 vibrado con acero 4 12 en toda su altura y 1 8 en cada junta horizontal a modo de cerco. El perfil metálico de soporte de las hojas de la cancela se anclará a los muros mediante tres pletinas 15x15 cada una embebidas en el hormigón de relleno mediante dos patillas. En cada murete se dejará un rebaje de 3cm para los carteles indicadores. Se incluyen los carteles y las albardillas de remate.		
O001	2,500	H	ENCARGADO	23,17	57,93
O006	2,500	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	42,28
O007	2,500	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	41,73
PC0105	1,000	UD	PUERTA MET LICA EXTERIOR DE DOS HOJAS (2,50x2,00 m.)	1.350,00	1.350,00
A00008	1,250	M3	HORMIGON HM-20/P/20 COLOCADO	75,62	94,53
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	1.586,50	39,82
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	1.626,30	72,70
			TOTAL PARTIDA.....		**1.698,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
ECE002		**M**	**CERRAMIENTO MALLA GALVANIZADA 2,00 m ALTURA**		
			Cerramiento de malla metálica galvanizada plastificada en verde de 2,0 m. de altura, incluso parte proporcional de puerta de entrada manual, parte proporcional de postes de acero galvanizado tambien plastificados en verde, cimentados cada 4,00 m. con hormigón HM-20 y tensores. Colocada y totalmente terminada.		
O001	0,001	H	ENCARGADO	23,17	0,02
O006	0,500	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	8,46
O007	0,533	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	8,90
PC0147	1,000	M	VALLA MET LICA GALVANIZADA DE 2,00 m DE ALTURA	6,20	6,20
PC0148	0,250	UD	POSTES GALVANIZADOS Y MACIZO DE ANCLAJE DE HORMIGÓN 200 CM	12,80	3,20
A00008	0,025	M3	HORMIGON HM-20/P/20 COLOCADO	75,62	1,89
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	28,70	0,72
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	29,40	1,31
			TOTAL PARTIDA.....		**30,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SETENTA CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EE0069		**UD**	**PLC 1000 1999 con pantalla Táctil de 7"**		
			Cuadro de automatización y control para EDAR tipo de 1000-1999 habitantes equivalentes, situado junto al centro de motores, con pantalla táctil de 7", formado por autómata programable de 4 tarjetas de 32 E/D, 4 tarjetas de 32 S/D, 15 tarjetas de 8 E/A y 8 tarjetas de 8 S/A. Envolvente metálica del mismo, bastidores, bastdores de expansión, duente de alimentación 220 VCA, comunicaciones por tarjeta ethernet, instalada en armario metálico de dimensiones 2000 x 800 x 400 mm, protecciones contra sobretensiones y separadores galvánicos, incluyendo telecontrol modular para envío de alarmas, totalmente instalado, incluso programación de los algoritmos de automatización y puesta en servicio.		
O001	0,500	H	ENCARGADO	23,17	11,59
O002	10,000	H	CAPATAZ	21,09	210,90
O005	10,000	H	AYUDANTE	17,16	171,60
PT07	1,000	Ud	Pantalla táctil 7"	990,00	990,00
PLC-2	2,000	Ud	Tarjeta CPU 1280 E/S 60Kpasos 128 KW datos	161,19	322,38
PLC-3	4,000	Ud	Tarjeta PLC 32 ED	215,00	860,00
PLC-4	4,000	Ud	Tarjeta PLC 32 SD	220,00	880,00
PLC-5	15,000	Ud	Tarjeta PLC 8 EA	185,00	2.775,00
PLC-6	8,000	Ud	Tarjeta PLC 8 SA	210,00	1.680,00
PLC-7	1,000	Ud	Tarjeta comunicaciones Ethernet	350,00	350,00
PLC-8	1,000	Ud	Fuente de alimentación PLC 220 Vca	214,92	214,92
PLC-9	1,000	Ud	Expansión bastidor	205,97	205,97
PLC-10	1,000	Ud	Telecontrol modular para envío de alarmas	350,00	350,00
ENV1	2,000	UD	Envolvente 2000 x 800 x 450	450,00	900,00
RC1	2,000	Ud	Resistencia Calefaccion 55 W	125,00	250,00
TM	2,000	Ud	Termostato Calefacción	134,33	268,66
LUM	2,000	Ud	Luminaria cuadro PLC	143,29	286,58
ARM-3	2,000	UD	Diferencial 2x25 300mA	104,51	209,02
ARM-4	1,000	UD	Magnetotérmico 2x25	24,58	24,58
ARM-2	6,000	UD	Magnetotérmico 2x16	23,55	141,30
ARM-5	3,000	UD	Protección contra Sobretensiones Alimentación 230V	99,05	297,15
ARM-6	6,000	UD	Protección contra Sobretensiones 2 señales analógicas	94,21	565,26
ARM-9	8,000	UD	Protección contra Sobretensiones 2 señales digitales	61,17	489,36
ARM-7	1,000	UD	Fuente de alimentación / rectificador batería	220,00	220,00
ARM-8	50,000	UD	Separador galvánico pasivo señal analógica	2,51	125,50
ARM-11	30,000	UD	Bornas Alimentacion 10mm	0,60	18,00
ARM-15	3,000	UD	Borna tierra 10 mm	1,70	5,10
ARM-21	2,000	UD	Toma schuko	2,91	5,82
ARM-19	20,000	ML	Canaleta 60x60	2,16	43,20
ARM-20	30,000	ML	Carril DIN	2,38	71,40
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	12.943,30	324,88
%6 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	13.268,20	796,09
			TOTAL PARTIDA.....		**14.064,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EE0166		**ud**	**MEDIDOR POR BOYAS DE NIVEL M XIMO MINIMO**		
			Medidor de nivel por boyas de medición de nivel máximo y mínimo para arranque y parado de equipos conectados, incluso cable de conexión a PLC de la EDAR, instalados y funcionando.Resto de caracterísitcas según E.T.		
O001	0,100	H	ENCARGADO	23,17	2,32
O005	1,000	H	AYUDANTE	17,16	17,16
O006	1,000	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	16,91
P020961	1,000	UD	MEDIDOR DE NIVEL BOYAS EN DEPÓSITOS	120,00	120,00
%1	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES	156,40	1,56
%6 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	158,00	9,48
			TOTAL PARTIDA.....		**167,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

EE0167		**UD**	**ROUTER 4G**		
			Router 4G marca Siemens		
EE01674G	1,000		Router 4G	650,00	650,00
O002	0,200	H	CAPATAZ	21,09	4,22
O001	0,500	H	ENCARGADO	23,17	11,59
%1	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES	665,80	6,66
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	672,50	30,06
			TOTAL PARTIDA.....		**702,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

EEM125		**UD**	**SENSOR CAPACITIVO DE VERTIDO TRANSMISOR DE PASO DE AGUA (LT)**		
			Sonda F100-H de PVDC de Microcom o equivalente, colocada en cajón o canal, incluso colocación, conexionado y medios auxiliares. Totalmente instalado, probado y funcionando.		
O001	0,100	H	ENCARGADO	23,17	2,32
O002	2,000	H	CAPATAZ	21,09	42,18
O005	2,000	H	AYUDANTE	17,16	34,32
PEM125	1,000	UD	SENSOR CAPACITIVO DE VERTIDO F100-H	313,92	313,92
SEN001	1,000	UD	CUANTIFICADO DE ALIVIO. SENSOR RADAR	1.250,00	1.250,00
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	1.642,70	41,23
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	1.684,00	75,27
			TOTAL PARTIDA.....		**1.759,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EL1005		**M2**	**APLACADO DE PIEDRA**		
			m2. Chapado de piedra tipo Moher Gris Dark, sin preparar caras excepto abujardado de zonas de corte, de 7 cm a 10 cm de espesor total, a hueso, con piezas de espesor variable entre 3 y 5 cm, 1671 kg/m³ de densidad aparente, recibido con mortero de cemento y arena de río M10 según UNE-EN-998-2 y limpieza.		
O003	0,100	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	2,06
O005	0,250	H	AYUDANTE	17,16	4,29
O007	0,250	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	4,17
P01095	1,000	M2	ADOQUIN	62,82	62,82
P00115	0,030	M3	MORTERO M-5	43,57	1,31
AL005	0,001	M3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	84,80	0,08
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	74,70	1,87
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	76,60	3,42
			TOTAL PARTIDA.....		**80,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con DOS CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EL1093		**M2**	**PAVIMENTO DE HORMIGÓN (20 cm. ESPESOR)**		
			Pavimento de hormigón en masa HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor de resistencia 20 N/mm2, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal, mallazo de acero de diámetro 6 mm cada 15 cm, incluso vertido, pulido (fratasado o ruleteado) y juntas de hormigonado.		
O003	0,050	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	1,03
O005	0,050	H	AYUDANTE	17,16	0,86
O007	0,050	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,83
ML065	0,100	H	REGLA VIBRADORA	1,66	0,17
PL0116	1,750	M2	MALLAZO 15x15 cm. D=6 mm.	1,50	2,63
A00008	0,200	M3	HORMIGON HM-20/P/20 COLOCADO	75,62	15,12
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	20,60	0,52
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	21,20	0,95
			TOTAL PARTIDA.....		**22,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EL1095		**M2**	**RETIRADA Y REPOSICIÓN DE ADOQUÍN**		
			Retirada y reposición de adoquín existente.		
O003	0,050	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	1,03
O005	0,050	H	AYUDANTE	17,16	0,86
O007	0,050	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,83
ML065	0,100	H	REGLA VIBRADORA	1,66	0,17
P01095	1,000	M2	ADOQUIN	62,82	62,82
P00115	0,030	M3	MORTERO M-5	43,57	1,31
PL0116	1,890	M2	MALLAZO 15x15 cm. D=6 mm.	1,50	2,84
AL008	0,160	M3	HORMIGON HNE-20/P/20	71,71	11,47
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	81,30	2,04
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	83,40	3,73
			TOTAL PARTIDA.....		**87,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS.

EL1098		**ML**	**BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN TIPO T 2 (25x15x12 cm.)**		
			Bordillo prefabricado de hormigón doble capa, tipo T-2 de dimensiones 25X15X12 cm en chaflán, colocado sobre solera de hormigón HM-20, de 15 cm de espesor, incluso excavación necesaria, rejuntado y limpieza.		
O001	0,001	H	ENCARGADO	23,17	0,02
O005	0,100	H	AYUDANTE	17,16	1,72
O006	0,100	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	1,69
M0014	0,005	H	RETROEXCAVADORA HIDRAÚLICA (400 litros)	28,60	0,14
P00788	1,000	ML	BORDILLO HORM. PREF T-2 25X15X12	6,15	6,15
A00004	0,001	M3	MORTERO CEM II/B-V 32,5 R 1/6 M-40	61,47	0,06
P00035	0,040	M3	HORMIGON HNE-20/P/20 PUESTO EN OBRA	52,32	2,09
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	11,90	0,30
%5 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	12,20	0,73
			TOTAL PARTIDA.....		**12,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS.

EL1201		**M2**	**FAB LADRILLO 1/2 PIE HUECO SIMPLE**		
			Fábrica de ladrillo hueco simple de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-V 32.5 y arena de río para revestir, i/replanteo, nivelaci n y aplomado, rejuntado y limpieza, según NTE-FFL y MV-201, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
O005	0,420	H	AYUDANTE	17,16	7,21
O006	0,350	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	5,92
PL0088	42,000	UD	LADRILLO HUECO SIMPLE (25x11x5 cm.)	0,05	2,10
A00004	0,020	M3	MORTERO CEM II/B-V 32,5 R 1/6 M-40	61,47	1,23
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	16,50	0,41
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	16,90	0,76
			TOTAL PARTIDA.....		**17,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EL1223		**ML**	**BARANDILLA MET LICA**		
			Barandilla acero inoxidable, de 90 cm de altura y diámetro superior a 3 cm según diseño en planos, incluso p.p. de soportes y puerta de acceso, colocada.		
O003	1,500	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	30,86
PL0376	2,000	UD	SOPORTE	3,33	6,66
PL0377	1,000	ML	BARANDILLA MET LICA	85,88	85,88
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	123,40	3,10
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	126,50	5,65
			TOTAL PARTIDA.....		**132,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS.

EL1423		**M2**	**LUNA ESPEJO**		
			Luna espejo colocada sobre paramento vertical, tomada con adhesivo, terminada.		
O003	0,150	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	3,09
O006	0,300	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	5,07
PL0245	1,000	M2	LUNA ESPEJO	10,51	10,51
PL0246	1,000	KG	ADHESIVO	3,12	3,12
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	21,80	0,55
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	22,30	1,00
			TOTAL PARTIDA.....		**23,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

EL1424		**M2**	**SOLADO PLAQUETA GRES 40x40 cm.**		
			Solado de plaqueta de gres antideslizante 40x40 cm. tomada con mortero de cemento, rejuntada.		
O005	0,250	H	AYUDANTE	17,16	4,29
O006	0,150	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	2,54
P00065	0,050	M3	GRAVILLA	6,00	0,30
A00004	0,025	M3	MORTERO CEM II/B-V 32,5 R 1/6 M-40	61,47	1,54
PL0249	1,000	M2	PLAQUETA DE GRES 40x40 cm. ANTIDESLIZANTE	16,15	16,15
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	24,80	0,62
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	25,40	1,14
			TOTAL PARTIDA.....		**26,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EL1426		**M**	**RODAPIE GRES**		
			Rodapié de gres angular 7 cm, recibido con mortero, incluso rejuntado y limpieza.		
O005	0,100	H	AYUDANTE	17,16	1,72
PL0248	1,000	ML	RODAPIE GRES (7 cm.)	1,44	1,44
A00004	0,003	M3	MORTERO CEM II/B-V 32,5 R 1/6 M-40	61,47	0,18
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	3,30	0,08
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	3,40	0,15
			TOTAL PARTIDA.....		**3,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

EL1430		**UD**	**LAVABO VICTORIA BL. 52x40**		
			Lavabo en porcelana vitrificada sanitaria en color blanco, mural modelo Vitoria de Roca o equivalente, desag e flexible, inclinación frontal con manivela manual, con grifería Presto 805 o equivalente, totalmente colocado.		
O003	0,900	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	18,51
PL0256	1,000	UD	LAVABO VICTORIA 52x40 cm. COLOR BLANCO	21,76	21,76
PL0255	1,000	UD	GRIFO ECON.	29,95	29,95
PL0257	1,000	UD	LLAVES REGULACIÓN	6,72	6,72
PL0258	1,000	UD	DESAG E DE LAVABO	5,96	5,96
PL0259	1,000	UD	PEDESTAL LAVABO VICTORIA BLANCO	13,69	13,69
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	96,60	2,42
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	99,00	4,43
			TOTAL PARTIDA.....		**103,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

EL1432		**UD**	**INODORO VICTORIA BL.T.BAJO**		
			Inodoro en porcelana vitrificada sanitaria en color blanco tanque bajo con mecanismo y asiento-tapa duros con bisagras cromadas con p.p. de conexiones, terminado.		
O003	1,100	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	22,63
PL0393	1,000	UD	TAZA Y TANQUE BAJO BLANCO	76,27	76,27
PL0398	1,000	UD	ASIENTO Y TAPA INODORO	23,70	23,70
PL0257	1,000	UD	LLAVES REGULACIÓN	6,72	6,72
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	129,30	3,25
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	132,60	5,93
			TOTAL PARTIDA.....		**138,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EL1435		**UD**	**PORTARROLLOS**		
			Portarrollos 1 . calidad, hostelería, anclado en pared, con cierre seguridad, colocado.		
O005	0,150	H	AYUDANTE	17,16	2,57
PL0264	1,000	UD	PORTARROLLOS INDUSTRIAL	6,16	6,16
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	8,70	0,22
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	9,00	0,40
			TOTAL PARTIDA.....		**9,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

EL1436		**M2**	**PINTURA PLASTICA LISA**		
			Pintura plastica 1 calidad dos manos, lisa, sobre paramentos.		
O003	0,040	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	0,82
O006	0,080	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	1,35
PL0243	0,500	KG	PL STICO ACRÍLICO	2,33	1,17
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	3,30	0,08
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	3,40	0,15
			TOTAL PARTIDA.....		**3,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

EL1444		**M2**	**FALSO TECHO "AMSTRONG" (60x60 cm.)**		
			Falso techo de paneles registrables tipo "Amstrong" o equivalente de 60 x 60 con perfilería vista de aluminio, totalmente instalado.		
O001	0,150	H	ENCARGADO	23,17	3,48
O005	0,150	H	AYUDANTE	17,16	2,57
O007	0,050	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,83
PL0375	1,050	M2	PLACA AMSTR. TRA.TEG. CIRRUS (60x60 cm.)	13,27	13,93
PL0773	1,050	UD	PIEZA CUELGUE PERFIL TR	0,05	0,05
PL0775	0,600	ML	ANGULO DE BORDE FALSO TECHO	0,47	0,28
PL0777	3,500	ML	PERFILERÍA VISTA BLANCA	0,66	2,31
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	23,50	0,59
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	24,00	1,07
			TOTAL PARTIDA.....		**25,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EL1447		**M**	**VIERTEAGUAS PIEDRA CALIZA e 3 cm**		
			Vierteaguas de piedra caliza de 3 cm. de espesor con goterón recibida con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/sellado de juntas y limpieza.		
O003	0,210	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	4,32
O007	0,020	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,33
A00004	0,007	M3	MORTERO CEM II/B-V 32,5 R 1/6 M-40	61,47	0,43
PL0018	0,001	T	CEMENTO BLANCO BL-V 22,5 sacos	97,78	0,10
PL0266	1,000	M	VIERTE AGUAS PIEDRA CALIZA (E=3 cm.)	11,32	11,32
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	16,50	0,41
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	16,90	0,76
			TOTAL PARTIDA.....		**17,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

EL1455		**UD**	**INSTALACIÓN FONTANERÍA C.P.T.**		
			Instalación red agua fría y caliente bajo coquilla aislante con tubería de cobre, red de desag e de PVC, y llaves de corte en entrada a cada local, en C.P.T., terminda.		
O003	3,000	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	61,71
O005	3,200	H	AYUDANTE	17,16	54,91
PL0405	10,000	ML	TUBERÍA DE COBRE DE 18 mm.	1,69	16,90
PL0407	14,000	ML	TUBERÍA DE COBRE DE 22 mm.	2,07	28,98
PL0409	12,000	ML	TUBERÍA PVC EVAC. (D=40 mm.) UNE 53114	1,37	16,44
PL0234	1,000	UD	OTROS MATERIALES DE FONTANERÍA	60,24	60,24
AL020	7,000	ML	TUBERÍA PVC EVACUACIÓN BAÑO	16,05	112,35
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	351,50	8,82
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	360,40	16,11
			TOTAL PARTIDA.....		**376,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

EL2800		**UD**	**EXTINTOR CO2 89B**		
			Extintor de CO2 de 5 kg , con eficacia extintora mínima de 89B, instalado en distintas zonas del edificio.		
O007	0,500	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	8,35
PL0762	1,000	UD	EXTINTOR CO2 89B	69,60	69,60
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	78,00	1,96
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	79,90	3,57
			TOTAL PARTIDA.....		**83,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EL2801		**UD**	**EXTINTOR POLVO SECO 13A**		
			Extintor de polvo seco polivalente de 5 kg , con eficacia extintora mínima de 13A, instalado en distintas zonas del edificio.		
O007	0,500	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	8,35
PL0763	1,000	UD	EXTINTOR POLVO SECO	71,00	71,00
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	79,40	1,99
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	81,30	3,63
			TOTAL PARTIDA.....		**84,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

EL361		**ML**	**LINEA 4x2.5mm2 Cu 0.6/1 V APANTALLADO**		
			Línea eléctrica con conductor multipolar 4x2.5mm2 Cu 0.6/1kV apantallado desde CCM hasta receptores en canal existente.		
O003	0,010	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	0,21
O005	0,020	H	AYUDANTE	17,16	0,34
O007	0,020	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,33
PELZ0545	1,000	ML	Cable 4x2.5 Cu 0.6/1kV RVKV	2,05	2,05
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	2,90	0,07
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	3,00	0,13
			TOTAL PARTIDA.....		**3,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS.

ELAR010		**UD**	**HORNACINA CON EQUIPO DE PROTECCION Y MEDIDA**		
			Conjunto formado por hornacina de ladrillo con tejadillo, equipo de protección y medida con armario homologados por I-DE y situados en su interior.		
O005	5,000	H	AYUDANTE	17,16	85,80
O006	5,000	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	84,55
PELZ012	1,000	UD	HORNACINA CON ARMARIO	366,44	366,44
PELZ013	1,000	UD	EQUIPO DE PROTECCION Y MEDIDA	305,70	305,70
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	842,50	21,15
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	863,60	38,60
			TOTAL PARTIDA.....		**902,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
ELAR090		**ML**	**LÍNEA 4x2.5 RZ1 (AS)**		
			Línea multipolar de 4x2.5mm2 RZ1-K(AS) instalado en canalización aérea o subterránea existente.		
O005	0,030	H	AYUDANTE	17,16	0,51
O006	0,030	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	0,51
PEL0645	1,000	M	CABLE 4x2.5 RZ1-K(AS)	2,06	2,06
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	3,10	0,08
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	3,20	0,14
			TOTAL PARTIDA.....		**3,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS.

ELAR120		**ML**	**LÍNEA 3x2.5 RZ1 (AS)**		
			Línea multipolar de 3x2.5mm2 RZ1-K(AS) instalado en canalización aérea o subterránea existente.		
O005	0,030	H	AYUDANTE	17,16	0,51
O006	0,030	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	0,51
PEL0653	1,000	M	CABLE 3x2.5 RZ1-K(AS)	1,59	1,59
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	2,60	0,07
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	2,70	0,12
			TOTAL PARTIDA.....		**2,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS.

ELAR130		**ML**	**LÍNEA 3x1.5 RZ1 (AS)**		
			Línea multipolar de 3x1.5mm2 RZ1-K(AS) instalado en canalización aérea o subterránea existente.		
O005	0,030	H	AYUDANTE	17,16	0,51
O006	0,030	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	0,51
PEL0654	1,000	M	CABLE 3x1.5 RZ1-K(AS)	1,23	1,23
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	2,30	0,06
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	2,30	0,10
			TOTAL PARTIDA.....		**2,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

ELAR150		**ML**	**MULTICONDUCTOR 5x1mm2 RZ1 (AS)**		
			Línea eléctrica para control, multipolar de 5x1mm2 RZ1-K(AS) instalado en canalización aérea o subterránea existente.		
O005	0,030	H	AYUDANTE	17,16	0,51
O006	0,030	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	0,51
PEL0673	1,000	M	CABLE 5x1 RZ1-Cu(AS)	1,62	1,62
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	2,60	0,07
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	2,70	0,12
			TOTAL PARTIDA.....		**2,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
ELAR160		**ML**	**BANDEJA CON TAPA 150x60**		
			Bandeja lisa o perforada con tapa y separador fuerza - control de Unex o equivalente de dimensiones 150x60mm fabricada en material aislante, protección contra impactos 20J, con p/p de soportes, uniones, esquinas y tornillería.		
O005	0,400	H	AYUDANTE	17,16	6,86
O006	0,400	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	6,76
PEL0746	1,000	M	BANDEJA LISA O PERFORADA CON SEPARADOR 150x60	7,58	7,58
PEL0756	1,000	M	TAPA PARA BANDEJA ELECT. 150x60	4,66	4,66
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	25,90	0,65
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	26,50	1,18
			TOTAL PARTIDA.....		**27,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
ELAR180		**ML**	**TUBO PVC RÍGIDO (D 20 mm.)**		
			Tubo rígido de PVC d=20 mm para canalización de conductores, incluso soportes y anclajes, instalado.		
O005	0,200	H	AYUDANTE	17,16	3,43
O006	0,200	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	3,38
PEL0763	1,000	M	TUBO RÍGIDO PVC (D=20 mm.)	1,13	1,13
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	7,90	0,20
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	8,10	0,36
			TOTAL PARTIDA.....		**8,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
ELAR190		**ML**	**TUBO PVC RÍGIDO (D 16 mm.)**		
			Tubo rígido de PVC d=16mm para canalización de conductores, incluso soportes y anclajes, instalado.		
O005	0,200	H	AYUDANTE	17,16	3,43
O006	0,200	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	3,38
PEL0764	1,000	M	TUBO RÍGIDO PVC (D=16 mm.)	0,84	0,84
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	7,70	0,19
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	7,80	0,35
			TOTAL PARTIDA.....		**8,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
ELAR220		**UD**	**TOMA DE CORRIENTE**		
			Toma de corriente para locales húmedos con mecanismo completo y p/p de conductor 3x2.5, tubo d=20mm y cajas de derivación.		
O005	0,500	H	AYUDANTE	17,16	8,58
O006	0,500	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	8,46
PEL0653	5,000	M	CABLE 3x2.5 RZ1-K(AS)	1,59	7,95
PEL0763	5,000	M	TUBO RÍGIDO PVC (D=20 mm.)	1,13	5,65
PEL0785	1,000	UD	TOMA DE CORRIENTE CON MECANISMO	21,42	21,42
PEL0788	1,000	UD	CAJA DE DERIVACIÓN	1,68	1,68
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	53,70	1,35
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	55,10	2,46
			TOTAL PARTIDA.....		**57,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
ELAR230		**UD**	**PUNTO DE LUZ**		
			Punto de luz con p/p de conductor 3x1.5, tubo d=16mm y cajas de derivación.		
O005	0,500	H	AYUDANTE	17,16	8,58
O006	0,500	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	8,46
PEL0654	8,000	M	CABLE 3x1.5 RZ1-K(AS)	1,23	9,84
PEL0764	8,000	M	TUBO RÍGIDO PVC (D=16 mm.)	0,84	6,72
PEL0788	1,000	UD	CAJA DE DERIVACIÓN	1,68	1,68
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	35,30	0,89
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	36,20	1,62
			TOTAL PARTIDA.....		**37,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
ELAR240		**UD**	**INTERRUPTOR DE ALUMBRADO**		
			Interruptor de alumbrado con mecanismo completo y p/p de conductor 3x1.5, tubo d=16mm y cajas de derivación.		
O005	0,300	H	AYUDANTE	17,16	5,15
O006	0,300	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	5,07
PEL0786	1,000	UD	INTERRUPTOR CON MECANISMO	20,68	20,68
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	30,90	0,78
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	31,70	1,42
			TOTAL PARTIDA.....		**33,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
ELAR250		**UD**	**BOTONERA**		
			Dispositivo de parada de emergencia formada por caja blindada, equipada con pulsador de emergencia de parada, tipo "seta", de color rojo para el enclavamiento, desenclavamiento mediante giro y pulsador verde de rearme, situado en la misma caja IP 55, incluso accesorios, prensaestopas y pequeño material, con bastidor a suelo o anclaje a estructura y tejadillo de protección. Conectado y en servicio.		
O005	0,500	H	AYUDANTE	17,16	8,58
O006	0,500	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	8,46
PEL0792	1,000	UD	BOTONERA CON SOPORTE	42,13	42,13
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	59,20	1,49
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	60,70	2,71
			TOTAL PARTIDA.....		**63,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

ELAR260		**UD**	**PANTALLA ESTANCA LED**		
			Luminaria estanca WT120C L1200 1xLED40S/840 de Philips o equivalente con flujo luminoso 4.100 lm y potencia 35,5 W, con elementos de soporte, completamente instalada.		
O005	0,300	H	AYUDANTE	17,16	5,15
O006	0,300	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	5,07
PEL0803	1,000	UD	PANTALLA ESTANCA LED	86,07	86,07
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	96,30	2,42
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	98,70	4,41
			TOTAL PARTIDA.....		**103,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS.

ELAR265		**UD**	**LUMINARIA DECORATIVA**		
			Luminaria decorativa adosable a techo WL070V LED17S/830 PSU II WH de Philips o equivalente con flujo luminoso 1.700 lm y potencia 17 W, con elementos de soporte, completamente instalada.		
O005	0,300	H	AYUDANTE	17,16	5,15
O006	0,300	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	5,07
PEL0804	1,000	UD	LUMINARIA DECORATIVA	43,15	43,15
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	53,40	1,34
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	54,70	2,45
			TOTAL PARTIDA.....		**57,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
ELAR270		**UD**	**EMERGENCIA (100 L menes)**		
			Emergencia Basic Led serie L de Luznor o equivalente, modelo LL-100-T de 100 lúmenes con funcionamiento en modo no permanente, tira de leds sin difusor interno, batería de Ni-Cd de alta temperatura y difusor transparente. Con elementos de soporte, completamente instalada.		
O005	0,300	H	AYUDANTE	17,16	5,15
O006	0,300	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	5,07
PEL0811	1,000	UD	EMERGENCIA LED (100 lm)	27,38	27,38
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	37,60	0,94
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	38,50	1,72
			TOTAL PARTIDA.....		**40,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS.

ELAR310		**ML**	**BANDA DE SEÑALIZACIÓN PARA CONDUCCIONES**		
			Banda de señalización para conducciones, colocada.		
O007	0,001	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,02
P10254	1,000	M	BANDA DE SEÑALIZACIÓN DE PL STICO	0,10	0,10
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	0,10	0,00
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	0,10	0,00
			TOTAL PARTIDA.....		**0,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE CÉNTIMOS.

ELAR355		**UD**	**LEGALIZACIÓN**		
			Recopilación de documentación y tramitación en la Delegación Territorial de Industria.		
PEL0018	1,000	ud	TRAMITACIÓN BT	200,00	200,00
			TOTAL PARTIDA.....		**200,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS

ELAR380		**UD**	**CERTIFICADO DEL INSTALADOR DE BT**		
			Boletín de baja tensión emitido por instalador autorizado.		
PEL0017	1,000	ud	CERTIFICADO BT DEL INSTALADOR	150,00	150,00
			TOTAL PARTIDA.....		**150,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
ELAR5110		**UD**	**TRABAJOS DE ADECUACIÓN DE I DE**		
			Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de las instalaciones de la red de distribución existente en baja tensión según condiciones técnicas de I-DE.		
PEL00131	1,000	ud	TRABAJOS EN BT DE I-DE	102,95	102,95
			TOTAL PARTIDA.....		**102,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

ELAR5115		**UD**	**DERECHOS DE SUPERVISIÓN DE I DE**		
			Derechos de supervisión de instalaciones según condiciones técnicas de I-DE.		
PEL00132	1,000	ud	SUPERVISIÓN IBERDROLA EN BOMBEO	85,31	85,31
			TOTAL PARTIDA.....		**85,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

ELAR5135		**UD**	**CUADRO DE B.T. PARA INICIO DE LÍNEA A EDAR**		
			Cuadro de baja tensión junto a equipo de medida para protección de la línea al bombeo, formado por hornacina, envolvente y protección magnetotérmica, protección diferencial y protección contra sobretensiones tipo I y II.		
O005	3,000	H	AYUDANTE	17,16	51,48
O006	3,000	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	50,73
PEL0021	1,000	UD	HORNACINA CON ENVOLVENTE	409,57	409,57
PEL0206	1,000	UD	PROTECCIÓN SOBRETENSIONES PRD TIPO I TIPO II	486,25	486,25
PEL0244	1,000	UD	INTERRUPTOR AUT. 25 A IV	62,57	62,57
PEL0258	1,000	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 25/500 mA IV	149,21	149,21
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	1.209,80	30,37
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	1.240,20	55,44
			TOTAL PARTIDA.....		**1.295,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
ELAR5140		**ML**	**LÍNEA A EDAR**		
			Línea de 4x6 mm2 Cu 0.6/1kV entre el cuadro de baja tensión y el CCM del grupo de bombeo. Con dos tubos de PE DP d=110 mm en zanja existente.		
O005	0,100	H	AYUDANTE	17,16	1,72
O006	0,100	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	1,69
PEL0713	2,000	M	TUBERÍA CORRUGADA PE DP (D=110 mm.)	2,51	5,02
PEL0643	1,000	M	CABLE 4x6 RZ1-K(AS)	4,47	4,47
PEL00341	1,000	UD	ELEMENTOS AUXILIARES	2,45	2,45
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	15,40	0,39
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	15,70	0,70
			TOTAL PARTIDA.....		**16,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

ELAR5145		**UD**	**C.C.M. EDAR**		
			Cuadro de Control de Motores (C.C.M.) de Schneider o equivalente formado por: - Envolvente para locales húmedos con accesorios, puertas, placas de montaje, intalado, montado y conexionado. - Descargador de sobretensiones tipos I y II. - Poder de corte de las protecciones 6 kA. - Interruptor general automático de 20 A IV. - 6 salidas motor trifásicas protegidas con guardamotor y diferencial. - 2 salidas monofásicas de fuerza general y alumbrado con protección magnetotérmica y diferencial. - Salidas protegidas para señal y control. - Conjunto aparallaje. - Conjunto de selectores automático-0-manual y pilotos de arranque/fallo para cada equipo.		
O005	5,000	H	AYUDANTE	17,16	85,80
O006	5,000	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	84,55
PEL0201	1,000	UD	ENVOLVENTE PARA LOCALES MOJADOS	405,62	405,62
PEL0206	1,000	UD	PROTECCIÓN SOBRETENSIONES PRD TIPO I TIPO II	486,25	486,25
PEL0243	1,000	UD	INTERRUPTOR AUT. 20 A IV	60,25	60,25
PEL0272	6,000	UD	SALIDA MOTOR CON GUARDAMOTOR	275,40	1.652,40
PEL0291	4,000	UD	SALIDA A LÍNEA MONOF SICA DE FUERZA O ALUMBRADO	62,12	248,48
PELZ030	1,000	UD	TRANSFORMADOR CA-CC	79,28	79,28
PELZ048	2,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	42,51	85,02
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	3.187,70	80,01
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	3.267,70	146,07
PELZ050	1,000	UD	CONJUNTO DE SELECTORES DE FUNCIONAMIENTO Y PILOTERÍA	696,25	696,25
			TOTAL PARTIDA.....		**4.109,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CIENTO NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
ELAR5150		**UD**	**PUESTA A TIERRA EDAR**		
			Puesta a tierra del bombeo con 50 metros de conductor de cobre desnudo de 50mm2 y 5 picas de acero cobrizado de altura 2 metros y diámetro 14.3 mm, hincadas y conexionadas con soldadura aluminotérmica al electrodo horizontal.		
O005	2,000	H	AYUDANTE	17,16	34,32
O006	2,000	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	33,82
PEL0696	50,000	M	CABLE CU DESNUDO 50 mm2	3,86	193,00
PEL0690	5,000	UD	ELECTRODO ACERO COBRIZADO 2,00 m.	23,66	118,30
PEL0691	5,000	UD	SOLDADURA ALUMINOTÉMICA	17,59	87,95
PEL00341	6,000	UD	ELEMENTOS AUXILIARES	2,45	14,70
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	482,10	12,10
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	494,20	22,09
			TOTAL PARTIDA.....		**516,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECISEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
ELAR5430		**ML**	**ACOMETIDA**		
			Acometida de 3x25 1x29,5 Al RZ 0.6/1kV entre el punto de suministro en punta del apoyo de hormigón y la hornacina con el equipo de medida a situar al pie del apoyo.		
O005	0,100	H	AYUDANTE	17,16	1,72
O006	0,100	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	1,69
PEL0699	1,000	M	CABLE 3x25 1x29,5 RZ Al	6,03	6,03
PEL00341	1,000	UD	ELEMENTOS AUXILIARES	2,45	2,45
M0070	0,100	H	CAMIÓN GRÚA CON CESTA	37,62	3,76
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	15,70	0,39
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	16,00	0,72
			TOTAL PARTIDA.....		**16,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EMAR0096		**UD**	**PLACA DEFLECTORA DE ACERO INOXIDABLE. DECANTADOR**		
O005	0,225	H	AYUDANTE	17,16	3,86
O007	0,500	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	8,35
PEMAR0096	1,000	UD	PLACA VERTEDERO TIPO THOMPSON	935,35	935,35
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	947,60	23,78
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	971,30	43,42
			TOTAL PARTIDA.....		**1.014,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CATORCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EMAR0097		**UD**	**CAJÓN INOXIDABLE**		
			Cajón de acero inoxidable para salida de reactor biológico.		
O005	0,225	H	AYUDANTE	17,16	3,86
O007	0,500	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	8,35
PEMAR0097	1,000	UD	CAJÓN DE ACERO INOXIDABLE PARA SALIDA DE REACTOR	986,31	986,31
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	998,50	25,06
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	1.023,60	45,75
			TOTAL PARTIDA.....		**1.069,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

EMAR026		**UD**	**VERTEDERO TRIANGULAR TIPO THOMPSON**		
			Vertedero triangular tipo Thompson para control de caudal de acero inoxidable AISI-316L de 3 mm de espesor y dimensiones reflejadas en planos. Incluso elementos de fijación y estanqueidad. Totalmente instalado		
O005	0,245	H	AYUDANTE	17,16	4,20
O007	0,500	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	8,35
PEMAR025	1,000	UD	CAJÓN VERTEDERO TIPO THOMPSON	550,00	550,00
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	562,60	14,12
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	576,70	25,78
			TOTAL PARTIDA.....		**602,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

EMAR035		**M**	**CANAL THOMSON (300x160 mm.)**		
			Canal tipo Thompson de acero inoxidable y dimensiones 300x160 mm. atornillado a paramentos verticales , totalmente colocado y probado en obra.		
O005	0,125	H	AYUDANTE	17,16	2,15
O007	0,125	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	2,09
PEMAR035	1,000	UD	CANAL TIPO THOMPSON (300x160 mm.)	115,55	115,55
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	119,80	3,01
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	122,80	5,49
			TOTAL PARTIDA.....		**128,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EMAR036		**UD**	**CHAPA VERTEDERO PARA ALIVIO DE CAUDAL**		
O005	0,125	H	AYUDANTE	17,16	2,15
O007	0,125	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	2,09
PEMAR036	1,000	UD	CHAPA VERTEDERO TIPO THOMPSON (300x160 mm.)	315,15	315,15
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	319,40	8,02
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	327,40	14,63
			TOTAL PARTIDA.....		**342,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EMAR049		**M**	**TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE DN 65 AISI 304L SCHEDULE 10**		
			Tubería de acero inoxidable DN 65 AISI 304L Schedule 10, con soldadura longitudinal según norma. Incluso parte proporcional de uniones, conos de reducción, tes, colocación y pruebas.		
O003	0,100	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	2,06
O005	0,200	H	AYUDANTE	17,16	3,43
O007	0,200	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	3,34
PEMAR049	1,000	M	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI 304L SCHEDULE (DN 65)	87,11	87,11
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	95,90	2,41
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	98,40	4,40
			TOTAL PARTIDA.....		**102,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EMAR095		**UD**	**PLACA DEFLECTORA DE ACERO INOXIDABLE. TANQUE IMHOFF**		
			Placa deflectora de acero inoxidable AISI 316 de 3 mm. de espesor, incluída tornillería del mismo material totalmente colocada, según planos.		
O005	0,225	H	AYUDANTE	17,16	3,86
O007	0,500	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	8,35
PEMAR095	1,000	UD	PLACA VERTEDERO TIPO THOMPSON	625,35	625,35
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	637,60	16,00
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	653,60	29,22
			TOTAL PARTIDA.....		**682,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EMAR096		**UD**	**CARRETE DESMONTAJE (DN 65)**		
			Carrete de desmontaje de DN 65, para montaje y desmontaje de valvulería y accesorios en conducciones, tipo telescópico, PN 10/16, de acero inoxidable AISI 304, incluso bridas de acero al carbono, competamente instalado y probado.		
O003	0,150	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	3,09
O005	0,300	H	AYUDANTE	17,16	5,15
O007	0,450	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	7,51
M0020	0,150	H	GRÚA AUTOMOTRIZ (5 Tn)	24,20	3,63
PEMAR096	1,000	UD	CARRETE DESMONTAJE (DN 65)	86,36	86,36
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	105,70	2,65
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	108,40	4,85
			TOTAL PARTIDA.....		**113,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EMAR235		**UD**	**AGITADOR SUMERGIBLE HELICE D 210 mm. (0,75)**		

Agitador sumergible marca SULZER, modelo XRW2121-PA08/4-EC-D01 10BC o equivalente, con hélice dinámica de alto rendimiento y sistema de auto-limpieza de alabes, de diámetro 210 mm., con motor (Premium Efficiency IE3) de 0,75 kW en el eje a 1432 rpm y 400 V, con un caudal de agitación de 0,072 m3/s y un empuje de 156 N, incluso módulo para supervisión de electrodos de temperatura y humedad de bombas, y sistema de elev. totalmente instalado y probado.

Características:
- Caudal de agitación: 0,072 m3/s
- Diámetro de la hélice: 210 mm
- Número de álabes: 2
- Velocidad de la hélice: 1432 rpm
- Empuje: 156 N
- Peso: 34,5 Kg
- Potencia de agitación: 0,7 kW

Motor:
- Potencia nominal en el eje P2: 0,75 kW
- Potencia nominal consumida de red P1: 0,92 kW
- Tensión de servicio: 400 V
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Intensidad nominal: 1,76 A
- Factor de potencia: 0,75
- Clase de protección: IP 68
- Aislamiento: Clase H

Materiales:
- Carcasa del motor: EN-GJL-250 pintado
- Impulsor: 1.4460 (AISI 329)
- Eje del motor: 1.4021 (AISI 420)
- Tornillería: 1.4401 (AISI 316)
- Soporte: EN-GJL-250 pintado / poliamida (CF-8M)
- Recubrimiento: epoxi 120 micras

O003	0,100	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	2,06
O005	2,000	H	AYUDANTE	17,16	34,32
O006	4,000	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	67,64
O007	4,000	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	66,76
PEMAR235	1,000	UD	AGITADOR SUMERGIBLE ABS XRW (0,7 kW)	2.663,00	2.663,00
PB03103	1,000	UD	MÓDULO CA462 SUPERVISIÓN ELECTRODOS DE TEMP. Y HUMEDAD	244,00	244,00
PEMAR400	1,000	UD	SIST.ELEV.BC XRW200/400GALV	1.284,00	1.284,00
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	4.361,80	109,48
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	4.471,30	199,87
			TOTAL PARTIDA.....		**4.671,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EMAR236		**UD**	**AIREADOR SUMERGIBLE (4)**		
			Aireador sumergible de 4 kW, marca Sulzer o similar y modelo XTA152 o similar.		
O003	0,100	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	2,06
O005	4,000	H	AYUDANTE	17,16	68,64
O006	6,000	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	101,46
O007	6,000	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	100,14
PEMAR236	1,000	UD	AIREADOR SUMERGIBLE ABS XTA (4 kW)	13.000,00	13.000,00
PB03103	1,000	UD	MÓDULO CA462 SUPERVISIÓN ELECTRODOS DE TEMP. Y HUMEDAD	244,00	244,00
PEMAR400	1,000	UD	SIST.ELEV.BC XRW200/400GALV	1.284,00	1.284,00
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	14.800,30	371,49
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	15.171,80	678,18
			TOTAL PARTIDA.....		**15.849,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

EMAR265		**UD**	**EXTRACTOR VENTILADOR**		
			Extractor-Ventilador, marca Sodeca o equivalente, modelo Wall/Axial 40-4T (Versión Al.) totalmente instalado y probado con las siguientes características: - Velocidad: 1350 rpm - Intensidad máxima admisible: 2,02 A (230V) 1,17 (400V) - Caudal máximo: 5200 m3/h - Máx. nivel sonoro: 65 DB(A) - Estructura del equipo en chapa galvanizada anticorrosiva. - Estanco a la entrada del agua. - Aislamiento térmico de 60 mm para evitar pérdidas de aire caliente en invierno. - Hélice en poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio. - Rejilla de protección contra contactos según norma UNE-EN ISO 12499. - Motores de eficiencia IE3 para potencias iguales o superiores a 0,75kW. - Monofásicos 230V-50Hz y trifásicos 230/400V-50Hz (hasta 4kW) y 400/690V 50Hz. - Temperatura de trabajo: -25ºC 60ºC. - Acabado: Anticorrosivo en chapa de acero galvanizado.		
O005	0,250	H	AYUDANTE	17,16	4,29
O007	1,500	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	25,04
PEMAR265	1,000	UD	EXTRACTOR-VENTILADOR (1350 rpm)	620,00	620,00
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	649,30	16,30
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	665,60	29,75
			TOTAL PARTIDA.....		**695,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EMAR285		**UD**	**BOMBA RECIRCULACIÓN DE FANGOS (1,5)**		
			Bomba para recirculación de fangos marca Sulzer o equivalente, modelo AS0630.130-S13/4-D01 10-KFM, de Qu=12 m3/h, incluso pedestal acodado DN 80, módulo temperatura-humedad y cableado, tolalmente colocada y probada. Características: - Tipo: Centrífuga antideflagrante totalmente sumergible - Caudal unitario: 12 m3/h - Altura manométrica: 3,53 mca - Rendimiento hidráulico: 32.61 - Potencia en el eje: 0,97 kW - Tipo de impulsor: Vórtex - Diámetro del impulsor: 5 - Velocidad del impulsor: 1450 rpm - Diámetro del tubo de descarga: 80 mm - Paso de sólidos: 80 mm - Peso: 95,5 Kg Motor: - Potencia nominal en el eje P2: 1,3 kW - Potencia nominal consumida de red P1: 1,9 kW - Tensión de servicio: 400 V - Frecuencia: 50 Hz - Intensidad nominal: 3,6 A - Clase de protección: IP 68 - Aislamiento: Clase H Materiales: - Carcasa del motor: EN-GJL-250 - Impulsor: EN-GJL-250 - Eje del motor: 1.4021 (AISI 420) - Tornillería: 1.4401 (AISI 316) - Estanqueidad en el eje: Doble junta mecánica SiC/SiC SiC-C - Asa de izado: 1.4401 (AISI 316) - Placa/anillo de desgaste: EN-GJL-250 - Recubrimiento: Resina epoxídica 2 componentes 120 m		
O003	0,250	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	5,14
O005	1,000	H	AYUDANTE	17,16	17,16
O006	2,000	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	33,82
O007	2,000	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	33,38
PEMAR285	1,000	UD	BOMBA SUMERG. RECIRC. SULZER AS0630.130-S13/4-D01 10-KFM o equiv	1.259,00	1.259,00
PB03102	1,000	UD	PEDESTAL	226,00	226,00
PB03103	1,000	UD	MÓDULO CA462 SUPERVISIÓN ELECTRODOS DE TEMP. Y HUMEDAD	244,00	244,00
M0020	2,000	H	GRÚA AUTOMOTRIZ (5 Tn)	24,20	48,40
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	1.866,90	46,86
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	1.913,80	85,55
			TOTAL PARTIDA.....		**1.999,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EMAR305		**UD**	**BOMBA PURGA DE FANGOS (1,3)**		
			Bomba para purga de fangos marca Sulzer o equivalente, modelo AS0630.130-S13/4-D01 10-KFM, de Qu=4,95 m3/h, incluso pedestal DN 65, módulo temperatura-humedad y cableado, tolalmente colocada y probada. Características: - Tipo: Sumergible - Caudal unitario: 4,95 m3/h - Altura manométrica: 4,72 mca - Rendimiento hidráulico: 21,29 - Potencia en el eje: 0,3 kW - Tipo de impulsor: Vórtex - Paso de sólidos: 60 mm - Diámetro de salida: 65 mm - Peso: 37 Kg - Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio Motor: - Potencia nominal en el eje P2: 1,3 kW - Potencia nominal consumida de red P1: 1,9 kW - Tensión de servicio: 400 V - Intensidad nominal: 3,6 A Materiales: - Alojamiento motor: Fundición Gris GG 25 - Eje del rotor: Acero inox. AISI 420 - Impulsor: Fundición Gris GG 25 - Voluta: Fundición Gris GG 25 - Tornillería exterior: Acero inox AISI 316 - Estanqueidad del eje: Junta mecánica Carburo-silicio		
O003	0,250	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	5,14
O005	1,000	H	AYUDANTE	17,16	17,16
O006	2,000	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	33,82
O007	2,000	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	33,38
PEMAR305	1,000	UD	BOMBA SUMERG. PURGA SULZER AS0630.130-S13/4-D01 10-KFM (Qu=5,35)	1.259,00	1.259,00
PB03102	1,000	UD	PEDESTAL	226,00	226,00
PB03103	1,000	UD	MÓDULO CA462 SUPERVISIÓN ELECTRODOS DE TEMP. Y HUMEDAD	244,00	244,00
M0020	2,000	H	GRÚA AUTOMOTRIZ (5 Tn)	24,20	48,40
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	1.866,90	46,86
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	1.913,80	85,55
			TOTAL PARTIDA.....		**1.999,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EMARTAM		**UD**	**REJA DE DESBASTE MANUAL**		
O001	0,200	H	ENCARGADO	23,17	4,63
O002	2,000	H	CAPATAZ	21,09	42,18
O006	2,000	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	33,82
TAM0001	1,000	UD	Reja manual	652,62	652,62
%1	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES	733,30	7,33
%5 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	740,60	44,44
			TOTAL PARTIDA.....		**785,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS.

EOOC560		**UD**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE PATES DE BAJADA**		
			Suministro e instalación de pates de bajada de acero recubiertos de polipropileno para acceso a pozos de registro.		
O001	0,001	H	ENCARGADO	23,17	0,02
O002	0,070	H	CAPATAZ	21,09	1,48
O006	0,070	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	1,18
P00504	1,000	UD	PATE 25x31 cm. (D=18 mm.)	4,20	4,20
%4	4,000	%	MEDIOS AUXILIARES	6,90	0,28
%5 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	7,20	0,43
			TOTAL PARTIDA.....		**7,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

EPAV065		**M3**	**HORMIGÓN HM 20 EN SOLERA PAVIMENTOS**		
			Hormigón HM-20, en solera de pavimentos, colocado sobre zahorra artificial (excluída), incluso vibrado y p.p. de junta de dilatación, con parte proporcional de medios auxiliares y maquinaria necesaria, totalmente terminado.		
O006	0,015	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	0,25
O007	0,035	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,58
A00008	1,000	M3	HORMIGON HM-20/P/20 COLOCADO	75,62	75,62
PPAV125	4,000	UD	JUNTA DILATACIÓN / M2	0,12	0,48
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	76,90	1,93
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	78,90	3,53
			TOTAL PARTIDA.....		**82,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EPAV070		**M2**	**ACERA DE TERRAZO ANTIDESLIZANTE (30x30x4 cm.)**		
			Acera de terrazo uso exterior de 30x30x4 cm de espesor con doble textura antideslizante, de color a elegir por la Dirección de Obra, colocada sobre 3 cm de mortero de agarre M-5 y 12 cm de espesor de solera de hormigón HM-20 y ésta a su vez sobre 15 cm de zahorra artificial, enlechado y limpieza, incluso embaldosado de tapas de servicios y parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminado. No se incluyen las capas de hormigón y zahorra artificial		
O006	0,017	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	0,29
O007	0,050	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	0,83
P00115	0,030	M3	MORTERO M-5	43,57	1,31
PPAV070	1,000	M2	LOSETA DE TERRAZO ANTIDESLIZANTE (30x30x4 cm.)	9,36	9,36
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	11,80	0,30
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	12,10	0,54
			TOTAL PARTIDA.....		**12,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

EQ1475		**UD**	**MANÓMETRO**		
			Manómetro de esfera tipo tubo Bourdon con accesorios. Totalmente colocado.		
O003	0,100	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	2,06
O005	0,500	H	AYUDANTE	17,16	8,58
O007	1,000	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	16,69
MMN001	1,000	UD	MANÓMETRO DE ESFERA TIPO MUELLE TUBULAR	120,00	120,00
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	147,30	3,70
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	151,00	6,75
			TOTAL PARTIDA.....		**157,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

EQ1808		**UD**	**DETECTOR DE 2 GASES (SULFÍDRICO Y OXÍGENO)**		
			Equipo de detección de 2 gases sulfídrico y oxígeno modelo POLYTRON 3000 de Dr ger o similar y unidad de control modelo Regard 2400 de Dr ger o similar, incluso protector antisalpicaduras ref 6812510, alarma combi roja SL7 y calibración inicial in situ por técnico, todo ello instalado, cableado y con alimentación eléctrica.		
P2837.01A	1,000	Ud	DETECTOR DE SULFHÍDRICO	3.902,35	3.902,35
O005	5,000	H	AYUDANTE	17,16	85,80
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	3.988,20	100,10
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	4.088,30	182,75
			TOTAL PARTIDA.....		**4.271,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EQCONFESC01		**UD**	**CONFIGURACIÓN, PROGRAMACIÓN Y PeS DE SCADA**		
			Configuración, programación y puesta en servicio de las nuevas aplicaciones en el SCADA de la EDAR , incluyendo las gráficas de los procesos de la Planta, con informes históricos, incluso las pruebas de comunicación entre PLCs y programa SCADA. Incluso licencia y soft are. Montado y funcionando.		
XMPROM1	1,000	UD	MANO DE OBRA CONFIGURACIÓN, PROGRAMACIÓN Y PeS DE SCADA	1.600,00	1.600,00
PMPROM2	1,000	UD	MATERIAL PARA CONFIGURACIÓN, PROGRAMACIÓN Y PeS DE SCADA	550,00	550,00
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	2.150,00	53,97
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	2.204,00	98,52
			TOTAL PARTIDA.....		**2.302,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

ETAJ01		**UD**	**COMPUERTA TAJADERA 0,30 x 0,30**		
			Compuerta tipo tajadera 0,30 x 0,30 de acero inoxidable AISI 316L, con juego de guías, elementos de fijación y anclaje. Totalmente instalada.		
O001	0,200	H	ENCARGADO	23,17	4,63
O002	2,000	H	CAPATAZ	21,09	42,18
O006	2,000	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	33,82
TAJ3030	1,000	UD	Compuerta tajadera 0,30 x 0,30	355,62	355,62
%1	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES	436,30	4,36
%5 CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	440,60	26,44
			TOTAL PARTIDA.....		**467,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS.

EV2095		**UD**	**MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN TC4 (D 400)**		
			Marco y tapa de fundición dúctil, tipo TC4 de Fábregas o equivalente, de dimensiones 0,84x1,17 m. u otras similares, cumpliendo la norma UNE EN-124, resistencia D-400, totalmente colocada.		
O003	0,300	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	6,17
O005	0,300	H	AYUDANTE	17,16	5,15
P00530	1,000	UD	MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN TC4 (D-400) 0,84x1,17 cm.	385,10	385,10
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	396,40	9,95
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	406,40	18,17
			TOTAL PARTIDA.....		**424,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
EVAR021		**UD**	**ARQUETA 60x60 cm.**		
			Arqueta de 60x60x60 cm., en hormigón en masa, para recogida de bajantes o registro de servicios varios, incluso marco y tapa de fundición ductil de cierre estanco. Enfoscada y totalmente terminada.		
O005	2,250	H	AYUDANTE	17,16	38,61
O007	2,250	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	37,55
M0001	0,500	H	RETRO-EXCAVADORA S/ RUEDAS 1 M3	42,14	21,07
M0064	0,500	H	DUMPER DE OBRA	7,05	3,53
A00008	0,440	M3	HORMIGON HM-20/P/20 COLOCADO	75,62	33,27
P00115	0,080	M3	MORTERO M-5	43,57	3,49
P121002	1,000	UD	MARCO-TAPA FD 60x60 cm. C-250	46,36	46,36
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	183,90	4,62
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	188,50	8,43
			TOTAL PARTIDA.....		**196,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.

NUEED326		**UD**	**V LVULA DE RETENCIÓN (DN 65)**		
			Válvula de retención tipo bola para aguas residuales DN 65 incluso accesorios, competamente instalada y probada.		
O003	0,450	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	9,26
O007	0,450	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	7,51
PNUE0099	1,000	UD	VALVULA DE RETENCIÓN DN 65 TIPO BOLA (AGUAS RESIDUALES)	57,95	57,95
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	74,70	1,87
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	76,60	3,42
			TOTAL PARTIDA.....		**80,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con UN CÉNTIMOS.

Q1830.0065		**UD**	**PASAMUROS ACERO INOX. AISI 304, B A L, DN 65**		
O003	0,500	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	10,29
O005	0,700	H	AYUDANTE	17,16	12,01
O007	0,800	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	13,35
PEME0040	1,000	Ud	PASAMUROS ACERO INOX AISI-304, B-A-L, DN 200	165,40	165,40
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	201,10	5,05
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	206,10	9,21
			TOTAL PARTIDA.....		**215,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS QUINCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
VFEMAR236		**UD**	**VARIADOR DE FRECUENCIA (4)**		
			Variador de frecuencia para equipos de ventilación/bombeo modelo ATV61HU40N4 de Schneider o equivalente, para una potencia de 4 kW.		
O003	0,100	H	OFICIAL PRIMERA	20,57	2,06
O005	8,000	H	AYUDANTE	17,16	137,28
O006	12,000	H	PEÓN ESPECIALISTA	16,91	202,92
O007	12,000	H	PEÓN ORDINARIO	16,69	200,28
VF001	1,000	UD	VARIADOR DE FRECUENCIA 4 kW	2.036,40	2.036,40
%5	2,510	M	MEDIOS AUXILIARES	2.578,90	64,73
%CI	4,470	M	COSTES INDIRECTOS	2.643,70	118,17
			TOTAL PARTIDA.....		**2.761,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

ANEJO N.º 16 – ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1 MEMORIA 6
1.1 OBJETO DEL ESTUDIO 6
1.2 JUSTIFICACIÓN SOBRE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 6
1.3 CARACTERISTICAS DE LA OBRA 8
1.3.1 SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 8
1.3.2 PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 8
1.3.3 PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA PREVISTA 8
1.3.4 SERVICIOS AFECTADOS 9
1.3.5 AFECCIONES AL TRÁFICO Y PEATONES 9
1.4 PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIOS AUXILIARES 10
1.4.1 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA 10
1.4.2 MAQUINARIA 15
1.4.3 MEDIOS AUXILIARES 16
1.4.4 HERRAMIENTAS DE MANO 16
2 ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS 16
2.1 RIESGOS GENERALES EN EL EXTERIOR Y MEDIDAS PREVENTIVAS 16
2.1.1 CLIMATOLOGÍA 16
2.1.2 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS SERVIOCISO AFECTADOS 17
2.1.3 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN AFECCIONES AL TRÁFICO Y PEATONES 26
2.2 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR 28
2.2.1 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS PRELIMINARES 28
2.2.2 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE REPLANTEO 30
2.2.3 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DEMOLICIONESY DESMONTAJES 32
2.2.4 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MOVIMIENTO DE TIERRAS, EXCAVACIONES Y ENTIBACIONES 38

2.2.5 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN COLOCACIÓN DE CONDUCCIONES Y ACCESORIOS 46
2.2.6 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN RELLENOS 48
2.2.7 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN ESTRUCTURAS 50
2.2.8 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS SOLDADURA 59
2.2.9 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES 63
2.2.10 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS 65
2.2.11 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EJECUCIÓN DE FIRMES Y PAVIMENTOS 70
2.2.12 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y/O VOLUMINOSOS 73
2.2.13 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y/O VOLUMINOSOS 75
2.2.14 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS 78
2.2.15 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN IZADO DE CARGAS 80
2.3 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR 82
2.3.1 MAQUINARIA DE EXCAVACIÓN EN GENERAL: RETROEXCAVADORA, PALA CARGADORA Y MIXTA, MINI EXCAVADORA, MINI CARGADORA 83
2.3.2 BAÑERAS, DUMPER Y CAMIÓN DE OBRA 85
2.3.3 RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO 87
2.3.4 RODILLO Y COMPACTADORAS MANUALES 88
2.3.5 CAMIÓN - GRÚA 89
2.3.6 CAMIÓN HORMIGONERA 91
2.3.7 GRUPOS ELECTRÓGENOS 92
2.3.8 COMPRESOR 93
2.3.9 HORMIGONERA ELÉCTRICA 94
2.3.10 MESA DE SIERRA CIRCULAR 95
2.3.11 MARTILLO NEUMÁTICO 97

2.3.12 VIBRADOR DE AGUJA Y BANDEJA VIBRANTE 98
2.3.13 MÁQUINA DE CORTE RADIAL 99
2.3.14 EQUIPOS DE SOLDADURA 99
2.4 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES 101
2.4.1 ESCALERAS DE MANO (MADERA O MATÁLICA) 101
2.4.2 ANDAMIOS 103
2.5 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS UN EL USO DE HERRAMIENTAS DE MANO 107
2.5.1 HERRAMIENTAS DE CORTE 107
2.5.2 HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN 108
2.5.3 HERRAMIENTAS PUNZANTES 109
2.6 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A DAÑOS A TERCEROS 110
2.7 MEDIDAS PREVENTIVAS EN ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES 112
3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 117
4 PREVENCIONES Y MEDIDAS DE EMERGENCIA 118
5 PLIEGO DE CONDICIONES 124
5.1 NORMATIVA LEGAL APLICABLE 124
5.2 PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA 129
5.2.1 PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN 129
5.2.2 SUBCONTRATACIÓN 129
5.2.3 COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES 129
5.2.4 PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA 130
5.2.5 DERECHOS Y OBLIGACIONES 133
5.2.6 FORMACIÓN E INFORMACIÓN 134
5.3 CONTROLES PERIÓDICOS Y SEGUIMIENTO DE LA SINIESTRALIDAD . 135
5.3.1 PARTES DE ACCIDENTE Y ESTADÍSTICAS 137
5.4 MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA 137
5.4.1 CONDICIONES GENERALES 137
5.4.2 INFORMACIÓN PREVIA 138
5.4.3 SERVICIOS AFECTADOS: IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓ 139

5.4.4 ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERNA Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA 139
5.4.5 SEÑALIZACIÓN..... 140
5.5 MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA..... 141
5.5.1 GENERALIDADES 141
5.5.2 CARACTERÍSTICAS Y MATERIALES DE LA SEÑALIZACIÓN DE OBRA 142
5.5.3 LUGARES DE TRABAJOS 143
5.5.4 ZONAS DE RIESGOS ESPECIALES 143
5.5.5 ZONAS DE TRÁNSITO, COMUNICACIÓN Y VIAS DE CIRCULACIÓN 144
5.5.6 ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA 145
5.6 INSTALACIONES PARA SUMINISTROS PROVISIONALES..... 146
5.6.1 GENERALIDADES 146
5.6.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 147
5.6.3 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN..... 152
5.7 EQUIPOS DE PROTECCIÓN, CONDICIONES TÉCNICAS 152
5.7.1 PROTECCIONES COLECTIVAS..... 152
5.8 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI´S)..... 155
5.9 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO..... 157
5.10 SERVICIOS GENERALES DE HIGIENE Y BIENESTAR..... 159
5.10.1 GENERALIDADES 159
5.10.2 VESTUARIOS Y ASEOS 161
5.10.3 RETRETES..... 162
5.10.4 COMEDORES 163
5.11 ASISTENCIA MÉDICO – SANITARIA..... 164
5.11.1 SERVICIOS ASISTENCIALES..... 164
5.11.2 MEDICINA PREVENTIVA..... 165
5.11.3 BOTIQUÍN DE OBRA..... 165
5.11.4 NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS..... 167
5.11.5 PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS 168
5.12 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 169
5.13 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y DE TODO RIESGO 169

5.14 TRABAJOS POSTERIORES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA: TRABAJOS DE MANTENIMIENTO, EXPLOTACIÓN, REPARACIONES, ETC. 170
5.15 VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN 171
6 PLANOS 172
7 PRESUPUESTO 183
7.1 MEDICIONES 184
7.2 CUADRO DE PRECIOS nº 1 193
7.3 CUADRO DE PRECIOSNº 2 200
7.4 PRESUPUESTOS PARCIALES 210
7.5 RESUMEN DEL PRESUPUESTO 219

1 MEMORIA

1.1 OBJETO DEL ESTUDIO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para la redacción del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales y enfermedades profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra, así como del personal, Servicios de Prevención, Inspección de Trabajo y Órganos técnicos en la materia de la comunidad autónoma donde se ejecute la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1.2 JUSTIFICACIÓN SOBRE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el **Artículo 4 del 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, se indica la obligatoriedad, por parte del promotor, para que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos, siempre que se cumplan alguno de los siguientes supuestos:

a) *Que el Presupuesto de Ejecución por Contrata sea igual o superior a 450.759,08 euros (equivalente a 75 millones de pesetas, cifra citada en el R.D. 1627/1999).*

El Presupuesto de Ejecución por Contrata del proyecto no supera la cantidad indicada.

b) *Que la duración estimada de los trabajos sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.*

La duración de los trabajos supera 30 días laborales, quedando previsto como plazo de ejecución de las obras: **12 meses,** y se ha estimado un número máximo de personal en obra, trabajando de forma simultánea, igual a **6 trabajadores** en periodo punta, teniendo en cuenta que pudieran surgir en fase de ejecución de obra, situaciones que hagan necesaria la intervención de un número mayor de personal que el previsto inicialmente, por subcontrataciones, cumplimiento de plazos, necesidades constructivas, etc., por lo que no debemos excluir esta limitación.

c) *Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo como tal la suma de los días del trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 jornadas.*

Teniendo en cuenta la normativa vigente sobre la materia, el convenio colectivo de La Rioja y las retribuciones voluntarias que las empresas otorgan a su personal de forma general:

	DÍAS NO TRABAJADOS	JORNALES ABONADOS	PLUS
DOMINGOS	52	52	--
SÁBADOS	52	52	--
FESTIVOS	14	14	--
VACACIONES	22	22	22
ENFERMEDAD	3	3	--
GRATIFICACIONES	--	90	90
TOTAL	143	233	117

Días útiles anuales

365 - 143 = 222 días / año

Días útiles mensuales

222 / 12 = 18,5 días / mes

Volumen de mano de obra

Estimando que el número máximo de personal para la ejecución de las obras de urbanización es de **6 trabajadores**, y siendo el plazo de ejecución de **12 meses** se obtiene:

18,5 días / mes y trabajador x 12 meses x 6 trabajadores = 1.332 jornadas

Por tanto, se sobrepasan las 500 jornadas estipuladas, como previsión de volumen de mano de obra.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El presente proyecto no trata las obras de galerías, túneles, presas ni conducciones subterráneas (entendiendo como tales, en este último caso, aquellas que se realizan a grandes profundidades y precisan de procedimientos, medios, maquinaria y elementos especiales para su ejecución).

Atendiendo a las limitaciones expuestas, queda justificada la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud, incluido en el Proyecto, al cumplirse al menos uno de los supuestos.

1.3 CARACTERISTICAS DE LA OBRA

1.3.1 SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Es objeto del presente proyecto el diseño y definición de la solución adoptada en el Estudio de Alternativas para el saneamiento y depuración del núcleo de Santa Lucia de Ocón (La Rioja), garantizando el tratamiento adecuado de las aguas residuales generadas en el núcleo previamente a su vertido a cauce.

1.3.2 PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de Ejecución Material destinado a Seguridad y Salud para el presente proyecto, asciende la cantidad de **SIETE MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (7.188,55 €).**

1.3.3 PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA PREVISTA

El plazo de ejecución previsto para la ejecución de las obras de urbanización es de **12 meses.**

Queda previsto un número máximo de **6 trabajadores** en período punta y de forma simultánea para los trabajos de ejecución de urbanización.

En cualquier caso, se contempla que pueda alcanzarse una cifra superior de operarios debido a posibles subcontratas y ampliación de personal en función del transcurso de las obras y necesidades constructivas y cumplimiento de plazos, por lo que la estimación de la mano de obra tendrá carácter mínimo.

1.3.4 SERVICIOS AFECTADOS

Antes del comienzo de las obras y/o con anterioridad a la ejecución de una determinada unidad de obra en la que sea presumible la afección sobre servicios, se procederá a estudiar y localizar los servicios susceptibles de afección o en previsión de reposición, ayudándose de la documentación definitoria en el presente Proyecto, y conforme los planos e información facilitada por las empresas o compañías propietarias de cada servicio.

Una vez determinados y estudiados los servicios y las afecciones directas o indirectas sobre los mismos y derivadas de la actividades de las obras, se procederá a la localización y verificación in situ de los mismos, para determinar los procedimientos de actuación, prevenciones y consideraciones a seguir en pro de efectuar las reposiciones necesarias y efectuar las mínimas interferencias considerando simultáneamente las Medidas Preventivas a llevar a cabo.

Los servicios existentes dentro del campo de actuación englobado por las obras del presente Proyecto, susceptibles de ser afectados por las obras son los siguientes:

- **Red de Saneamiento y Drenaje**
- **Red de abastecimiento**
- **Red eléctrica**
- **Carreteras y caminos**

1.3.5 AFECCIONES AL TRÁFICO Y PEATONES

Se procederá a la construcción de las obras de forma que se garantice la permeabilidad y accesibilidad a los usuarios de los viales, peatones, se preverán los medios necesarios para que se produzcan las mínimas afecciones a los usuarios de las vías a peatones encontrando la viabilidad con la ejecución de la obra.
Quedan previstas las afecciones siguientes:

- Afecciones al tráfico provocadas por los accesos y salidas de la obra o zonas de trabajo, de camiones, maquinaria o vehículos de obra, desde o a las calles que se mantengan con tráfico y a las colindantes.
- Afecciones al tráfico provocadas por la realización de trabajos con invasión parcial o total de calzada: por actuación de maquinaria, camiones, acceso a los puntos de trabajo, realización de acopios o suministros, actuación de hormigoneras, actuación de camiones o pequeños dumpers de obra en aporte de material, actuación de compactadoras, trabajos de fresado y demolición de firme, trabajos de afirmado de los viales abiertos al tráfico, puesta en obra de riegos asfálticos, disposición de nueva señalización horizontal y vertical definitiva, instalación de farolas y cualquier otra actuación que suponga invasión de calzada abierta al tráfico.
- Afecciones a peatones ante la necesidad de mantener acondicionados pasillos y pasarelas.
- Se estudian también las afecciones provocadas por las obras ante la necesidad de acceso a los Servicios de Emergencia: ambulancias, bomberos, policía, etc., bien para cubrir las necesidades de emergencia de la obra, bien para cubrir las necesidades ajenas a la obra, a tenor de que las actuaciones y ocupaciones de la obra pudieran provocar incidencias en el acceso y actuación a los servicios de emergencia.

Quedan previstas las actuaciones necesarias para mantener tal permeabilidad y accesibilidad de los usuarios de las vías, caminos y de peatones, disponiéndose de la necesaria señalización de obra, balizamiento, reordenación del tráfico, y actuación de personal señalista, acondicionamiento de pasos peatonales provisionales y disposición de protecciones necesarias.

1.4 PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIOS AUXILIARES

1.4.1 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Se plantean a continuación las distintas unidades de obra que podrán desarrollarse conforme a las definiciones del presente proyecto conforme a una primera previsión en fase de proyecto para la realización de los trabajos, sin perjuicio de los distintos procedimientos de trabajo o disposición de medios, equipos, maquinaria o medios auxiliares por los que pudiera/n optar la/s empresas constructora/s, en el desarrollo y ejecución de la obra.

Trabajos preliminares

Antes del comienzo de las obras son necesarios una serie de trabajos preliminares para controlar los riesgos que puedan presentarse.

a) Prospección del lugar

Antes de iniciar los trabajos, se efectuará un reconocimiento in situ del área de actuación, se corroborará la existencia de los posibles servicios afectados por la obra.

Y cerciorarse de la interferencia sobre cualquier otro servicio que pudiera verse afectado por las obras.

Tal información servirá para adoptar medidas de control tendentes a evitar riesgos como los de asfixia, incendio, explosión, electrocución, inundaciones y derrumbamientos, que es describirán más adelante.

b) Edificios y Estructuras colindantes

Se analizará si la existencia de edificaciones o estructuras anexas a las obras pudieran en algún caso quedar afectadas directamente o indirectamente por las obras, atendiendo a posibles incidencias sobre las mismas que pudieran generar riesgos de caída de materiales, de desplome y de hundimientos, de derribos o deterioros estructurales.

En este caso no se prevén afecciones sobre estructuras o edificios colindantes dado que se trata de una mejora de la urbanización, con trabajos de demolición de pavimentaciones y firmes y ejecución de excavaciones de escasa entidad, de forma que no se contemplan actuaciones que conlleven o generen riesgos de estabilidad y/o asiento sobre los edificios y estructuras colindantes.

También se prestará especial atención a la actuación y maniobras de la maquinaria ante la necesidad de trabajo bajo voladizos, marquesinas u otros elementos estructurales de las edificaciones de las calles o puntos donde se van a desarrollar las obras.

Además se toman en consideración, la actuación y maniobra de la maquinaria, camiones que precisen acceder y trabajar en la zona que abarcan las obras, teniendo en cuenta además posibles afecciones sobre los servicios existentes en las tareas de excavación ante encuentro de servicios enterrados y ante existencia de tendidos aéreos, báculos de farolas, carteles publicitarios, etc.

c) Los viales afectados y otras vías de circulación anexas

Se analizará también la circulación existente por las vías de circulación en servicio ante la incidencia desfavorable ante la transmisión de vibraciones, ante excavaciones, ante la incidencia sobre los accesos de maquinaria y vehículos de la obra a las zonas de trabajo y viceversa, ante las necesidades de mantenimiento conjunto de actuación y de permeabilidad del tráfico teniendo en cuenta los criterios que se han planteado para las soluciones a afecciones al tráfico, con particular mención en las actuaciones a borde de aceras y/o a borde de calzada, en zonas de acondicionamiento de pasos peatonales provisionales, ante la necesidad de estrechamientos puntuales de calzada por disposición de barrera plástica de delimitación y protección de zona de obras en lugares singulares: en esquinas o quiebros de aceras, o ante posibles necesidades de invasión parcial de la calzada por ocupación temporal de maquinaria, o en su acceso a la zona de obra, por necesidades de realización de acopios, cargas y descargas de material o escombrado, maniobras de maquinaria y cualquier actuación con o sin intervención de maquinaria que hiciera necesaria la ocupación de calzada.

d) Vallado perimetral de la obra

Las actuaciones de las obras tienen carácter lineal, de forma que no se dispone de un área concreto definido como obra sino diversos puntos de actuación que englobarán el conjunto de las obras a ejecutar, así pues se define en este caso como vallado perimetral de la obra a la delimitación física de todas las áreas de actuación mediante la disposición de vallas de obra tipo ayuntamiento, para delimitar la zona de obras frente a intromisiones peatonales a la zona de obras y mediante la disposición de vallado de obra de tipo malla galvanizada sobre pies derechos de hormigón (en las actuaciones de previsión de mayor tiempo de ejecución y de peligrosidad y en la delimitación del perímetro de implantación de las instalaciones provisionales de obra, y además se delimitarán también las zonas de actuación de obra para la protección señalización y balizamiento frente al tráfico y viceversa, mediante la instalación de barrera plástica tipo new jersey y mediante la disposición de señalización de obra de carretera que se precise en cada caso particular siguiendo las directrices de la Instrucción 8.3 IC, señalización balizamiento y defensas de obras y a las especificaciones de las posibles Ordenanzas Municipales en vigor en el momento de ejecución de las obras.

Por otra parte todos los lugares de acopio, previamente establecidos y habilitados, quedarán delimitados mediante vallado perimetral de forma que se impida el acceso a personal ajeno a la obra, debiendo quedar además señalizados, se elegirán áreas de

acopio que permitan un fácil acceso, y que no obstruyan la circulación y el paso de vehículos y peatones.

El área de implantación de las instalaciones de higiene y bienestar, e incluso la zona que abarque acometidas, entronques, etc. a los servicios existentes para las dotaciones necesarias a las instalaciones de obra, si no quedaran debidamente enterrados o protegidas, quedarán igualmente delimitadas mediante vallado de obra, con acceso restringido a personal ajeno a la obra, delimitando todo el perímetro y señalizando el área con la necesaria señalización de prohibición de paso de advertencia, de obligación y peligro.

En estos últimos casos: zona de implantación de las instalaciones provisionales y zonas de acopios, queda previsto que el vallado a instalar sea vallado simple torsión en acero galvanizado con fijación por atornillado al pavimento, de 2 m de altura.

e) Señalización provisional de la obra

La zona de implantación de las casetas quedará señalizada indicando prohibición de paso a personal ajeno a la obra, con señalización de obligación, de advertencia y peligro.

Se señalizará también la localización de botiquín y extintor, en las instalaciones de higiene y bienestar, en los lugares de trabajo.

Se señalizarán las zonas o contenedores que se habiliten para almacén y acopio, con disposición de la señalización que fuera precisa en cuanto a prohibición de paso a personal ajeno a la obra, de advertencia de peligro por incendio, explosión, de prohibición de fumar, de hacer fuego, de localización de extintor, etc., según la naturaleza y condiciones de acopio que exijan los productos a acopiar.

Se señalizará también la instalación eléctrica provisional de obra, cuadros eléctricos, grupos generadores, protección de acometidas, derivaciones, etc., con señalización de riesgo eléctrico, bandas plásticas y tubo corrugado, si fuera preciso enterrar las derivaciones y acometidas, o se protegerán con banda de plástico de protección de cables sobre el pavimento.

Esta señalización tendrá el formato y características estipuladas en el R.D 486/1997.

Además, se contará con la señalización de obra según la Instrucción 8.3-IC para la regulación del tráfico y conforme se define en el anejo correspondiente a Soluciones al Tráfico.

Se comprobará periódicamente el estado de la señalización, reponiéndola en caso de haber desaparecido y retirándola cuando ya no sea necesaria.

Al afectar a vías públicas, se solicitará, con suficiente antelación, la autorización pertinente de los Organismos propietarios, adoptando las medidas que a tal efecto prescriban sometiendo a su aprobación la señalización que se adopte, según los Planos y Croquis que se adjunten, antes de proceder a la disposición en obra de la misma.

f) Instalaciones provisionales

En la obra en construcción, dadas sus características, existirán instalaciones provisionales que se montarán al comienzo de los trabajos y permanecerán durante su desarrollo: caseta/s de obra, instalaciones de higiene y bienestar: vestuario y aseos, no queda previsto la instalación de caseta comedor a tenor de que el emplazamiento de las obras se localiza dentro del casco urbano con facilidad de acceso a domicilios particulares del personal trabajador o a locales de restauración, bares, etc. para satisfacer las necesidades del personal trabajador en hora de almuerzo y comida, se contempla también dentro de las instalaciones provisionales la instalación eléctrica provisional de obra, saneamiento y abastecimiento provisional de obra.

Trabajos de Replanteo

Se efectuarán los trabajos de replanteo y marcaje necesarios tanto, previamente al inicio de los trabajos como durante el transcurso de los mismos.

Movimiento de tierras y excavaciones

En este apartado la actividad más importante es la excavación de zanjas para los nuevos colectores y las cimentaciones de la nueva EDAR.

Conducciones

Se colocará un total de 353 metros de tubería de hormigón armado de 400 mm de diámetro repartidos entre tres ejes.
Además, se instalarán las canalizaciones correspondientes a los servicios que abastecerán a la EDAR.

Construcción de la EDAR

El agua de ambos colectores se une en un pozo previo a la entrada a la EDAR, desde donde se dirige a la arqueta de entrada a la estación depuradora. En esta arqueta de entrada se realiza un alivio general de la planta en caso de problemas en la EDAR o exceso de caudal de llega a la planta. Todo el caudal aliviado en este punto se tamiza en una reja fija ubicada aguas abajo del vertedero de alivio.

Posteriormente a la arqueta de entrada, el agua pasa al tanque Imhoff donde se produce la decantación primaria así como la eliminación de posibles grasas y flotantes, en este tanque los fangos recogidos se estabilizan en el fondo previo a su paso al almacén de fangos.

El agua transcurre desde este tratamiento primario a una cámara adyacente donde se encuentra en el tratamiento biológico, compuesto por reactor de fangos activados en régimen de aireación prolongada divido en zona anóxica y zona óxica para realizar el proceso de nitrificación-desnitrificación. En el diseño también se preverá el volumen necesario para conseguir la edad de fango necesaria para la estabilización adecuada de los lodos, con la reducción de volátiles requerida. La forma geométrica del reactor es rectangular, favoreciendo el proceso en flujo pistón.

Instalación de equipos

En este apartado se incluye todo el montaje de los equipos necesarios para el funcionamiento de la EDAR, incluidas sus conexiones eléctricas correspondientes.

Limpieza y terminación de las obras

Trabajos de recuperación ambiental, limpieza y jalonamiento.

1.4.2 MAQUINARIA

Se enumera a continuación la maquinaria que será necesaria para la ejecución de las obras:

- Retroexcavadora
- Excavadora Mixta
- Camión volquete
- Camión de transporte de obra
- Dúmper
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Camión – grúa
- Camión hormigonera
- Grupos electrógenos
- Compresor

- Hormigonera eléctrica
- Mesa de sierra circular
- Martillo neumático
- Vibrador de aguja y bandeja vibrante
- Máquina de corte radial
- Equipo de soladura

1.4.3 MEDIOS AUXILIARES

- Escaleras de mano
- Entibaciones
- Andamios

1.4.4 HERRAMIENTAS DE MANO

- Pico, Pala, Azada, Picola
- Nivel, Regla, Escuadra, Plomada
- Sierra de Arco y Serrucho.
- Tenazas, Martillos, Alicates, etc.

2 ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

2.1 RIESGOS GENERALES EN EL EXTERIOR Y MEDIDAS PREVENTIVAS

2.1.1 CLIMATOLOGÍA

Análisis de Riesgos

El clima se caracteriza por inviernos fríos que obligan a prever las medidas oportunas para hacer frente a sus rigores en cuanto a ropa de trabajo, superficies deslizantes, congelación y sobrecargas de nieve. En verano, se debe tener en cuenta la posibilidad de deshidratación, estrés térmico, insolación, etc, debido a altas temperaturas.

Medidas Preventivas

Paralización de los tajos que conlleven la exposición de los trabajadores a temperaturas extremas, a fuertes lluvias o nevada intensa, fuertes heladas, incluso en estos casos cesarán los trabajos en altura (por ejemplo desmontaje de farolas o asimilables), trabajos en excavaciones y zanjas, trabajos que impliquen el manejo de equipos o herramienta eléctrica, trabajos de soldadura, y todos aquellos que puedan poner en situación de riesgo al trabajador por causas climatológicas, ligadas a las

condiciones de trabajo, tipo de unidad de obra que se esté ejecutando y/o maquinaria o equipos que se empleen.

Utilización de equipos de protección personal acordes con los trabajos que se realizan.

Utilización de prendas impermeables para casos de lluvia.

Utilización de ropa de trabajo adecuada y preferiblemente ajustada al cuerpo en prevención de enganches y atrapamientos (mono de trabajo o cazadora-pantalón, viseras, etc.)

Para trabajar en épocas estivales se garantizará el suministro de líquidos no alcohólicos, preferiblemente agua a los trabajadores a cargo de la empresa.

2.1.2 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS SERVIOCISO AFECTADOS

Análisis de Riesgos

Se prevén riesgos derivados de las operaciones de entronque a la red eléctrica para la instalación provisional de obra, los derivados de necesidad de reposición de redes por afección indirecta o no prevista en las previsiones de este proyecto (abastecimiento, saneamiento, electricidad, telefonía, etc.), así como los riesgos que se pudieran generar durante el desarrollo de trabajos de maquinaria, camiones o vehículos de obra, en la proximidad o bajo tendidos eléctricos aéreos, así como los derivados de las tareas de excavación y apertura de zanjas y demoliciones.

- Rotura de conducciones fortuitas
- Fugas de agua.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Electrocuciones.
- Incendio.
- Colisiones y atropellos.
- Atrapamientos, cortes, golpes.
- Desprendimientos, hundimientos, corrimientos de tierras.

Para los servicios afectados de forma directa o indirecta, e interferencias, según se han planteado en la descripción de las unidades de obra, entronques y conexiones que sean necesarias efectuar, se tendrán en cuenta las siguientes medidas y normas de actuación:

- **CONDUCCIONES DE AGUA**

Medidas Preventivas

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio, esto es se procederá a la localización de la conducción, según los datos facilitados por la Dirección Facultativa o por la Compañía Propietaria, se identificará y se señalizará la conducción, fin de poder conocer el trazado y la profundidad de la conducción.

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 metros de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala normal.

Una vez descubierta la tubería, caso que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión. En tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

Se tendrán en cuenta además, las Medidas Preventivas previstas en el apartado de Movimiento de Tierras, Excavación de zanjas, Rellenos, Drenaje y Saneamiento.

- **CONDUCCIONES ELÉCTRICAS**

No está prevista afección directa sobre conducciones eléctricas no obstante ante la importancia de los riesgos que podrían derivarse de afecciones de carácter fortuito se incluyen en este Estudio unas consideraciones preventivas a tener en cuenta en caso de afección fortuita

Medidas Preventivas

La contrata se informará ante la compañía eléctrica que suministre energía eléctrica a esa zona de la posible existencia de cables enterrados y sobre la ubicación de los mismos, llevando a cabo las gestiones precisas para que dicha línea sea descargada durante la realización de las unidades de obra que afecten o puedan afectar a la misma.

En el caso de que no sea posible, o existan dudas sobre el corte de tensión, se deberán considerar dos procedimientos:

Conocida perfectamente la línea (tensión, profundidad, trazado y sistema de protección):

Antes de comenzar cualquier trabajo tratar con la compañía suministradora la posibilidad de dejar los cables sin tensión.

Se podrá excavar con maquinaria de obras públicas hasta una distancia de 1 metro de la conducción; a partir de esta cota y hasta 0,5 metros se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc.; a partir de aquí y hasta acceder a la protección (rejilla plástica de color vivo, fábrica de ladrillo, tubos, etc.) se pedirá autorización a la compañía suministradora, empleándose pala manual en caso de contar con la citada autorización.

El procedimiento de trabajo desde que se inicia la excavación, pasando por los apeos o sujeciones correspondientes, cambio de emplazamiento y posterior protección se efectuará de conformidad con la compañía suministradora del fluido eléctrico.

Estos trabajos de principio a fin deberán estar supervisados “in situ” por un responsable de los mismos por parte de la Contrata.

En cualquier caso es preceptivo el empleo de detectores de campo o, si lo anterior no es posible, la realización de catas al menos en dos puntos del trazado, para confirmar la posición de la línea eléctrica antes del inicio de los trabajos. Una vez localizada la línea, se dejará constancia de su existencia mediante hitos o señales apropiadas. Esta señalización se aprovechará, además, para indicar su voltaje y su área de seguridad.

Conocida la existencia de la línea, pero no su trazado, profundidad y sistema de protección mecánica:

Solicitar a la compañía que nos informe de la ubicación y tensión de la línea, así como las medidas preventivas a tener en cuenta en relación con los trabajos que se van a realizar.

Si no existen garantías sobre la ubicación de la línea, se solicitará la supervisión por persona cualificada perteneciente a la compañía eléctrica.

De estas medidas el Jefe de Obra, o el Responsable de Seguridad de la Contrata, informará no sólo a sus propios trabajadores sino también a los de las subcontratas, trabajadores de empresas de trabajo temporal y trabajadores autónomos.

Ante descubrimiento o interferencia fortuita con cables desnudos se tratarán como cables en tensión, se comunicará la interferencia a la Compañía propietaria, se interrumpirán los trabajos y en cualquier caso se respetarán en todo momento las distancias de seguridad Dprox-1 y Dprox- 2 que correspondan según la tensión de la línea, determinadas por el R.D. 614/2001, en su Tabla I, según la situación y actuaciones necesarias para la reposición, arreglo, excavación, etc.

TABLA 1

(RD 614/2001)

Un (KV)	**D_{PEL-1}** (cm)	**D_{PEL-2}** (cm)	**D_{PROX-1}** (cm)	**D_{PROX-2}** (cm)
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
65	120	85	170	300
110	160	100	210	300
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Siendo:

Un = Tensión nominal de la instalación (KV)

DPEL-1 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm)

DPEL-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista riesgo de sobretensión porrazo (cm)

DPROX-1 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

DPROX-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

Para la definición de éstas distancias, se considerará siempre, el punto más próximo de tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del trabajador o de la máquina, considerando siempre, la situación más desfavorable.

Se debe garantizar siempre que no se sobrepase la distancia de Peligro (DPEL), el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella posible.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, si se trata de BT, un trabajador cualificado si se trata de AT, deberá determinar la viabilidad del trabajo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora y que impidan materialmente el acercamiento o contacto de los trabajadores con el elemento en tensión.
Las distancias mínimas de seguridad, serán las medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero a la máquina que se emplee, considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta también que esta distancia mínima de seguridad es función de la tensión de la línea y del alejamiento entre los soportes de esta, y que cuando aumenta la temperatura ambiental, los conductores se alargan disminuyendo la distancia respecto al suelo, y que el viento, especialmente las borrascas, con frecuencia provocan balanceo de los conductores.

Las distancias mínimas de seguridad se tomarán con la finalidad de no sobrepasar la denominada DPEL-1, ("Distancia de Peligro cuando existe riesgo de sobretensión por rayo") y disponer de un resguardo mínimo que garantice la seguridad de los trabajadores intervinientes en trabajos en la proximidad o bajo tendidos eléctricos aéreos.

Trabajos con tensión

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

a) Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
b) Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
c) Las pértigas aislantes.
d) Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
e) Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.)

A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo; si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.

El jefe de trabajo se comunicará con el responsable de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.

Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando, en cada caso:

a) Las medidas de seguridad que deben adoptarse.
b) El material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación de su buen estado.
c) Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.

La autorización tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador para seguir correctamente el procedimiento de trabajo establecido, cuando éste cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar el tipo de trabajo en cuestión durante un período de tiempo superior a un año.

La autorización deberá retirarse cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado ola situación transitoria del trabajador no se adecuan a las exigencias psicofísicas requeridas por el tipo de trabajo a desarrollar.

En particular ante la posible afección de canalizaciones eléctricas subterráneas, se atenderán a las prevenciones siguientes, sin perjuicio de las anteriormente expuestas aplicables al caso:

Se solicitará, antes del comienzo de la obra o tan pronto se tenga constancia o sospecha de la existencia de canalizaciones eléctricas, subterráneas a la Compañía Propietaria de la instalación, planos relativos al trazado, tensión, profundidad y tipo de protección de la conducción.

Antes de comenzar cualquier trabajo ante la presencia de una canalización eléctrica enterrada se debe atender a las siguientes normas:

Gestionar (antes de comenzar a trabajar) con la compañía propietaria de la línea, la posibilidad de dejar los cables sin tensión.

En caso de duda, tratar a todos los cables subterráneos como si estuvieran en carga.

No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.

Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir alteraciones al paso de maquinaria o vehículo, así como posibles contactos accidentales por parte del personal de obra o ajeno a la misma.

Emplear señalización indicativa de riesgo, siempre que sea posible, señalando la proximidad a la línea, su tensión y el área de seguridad.

A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de colocación la señalización anteriormente mencionada.
Informar inmediatamente a la compañía propietaria si un cable sufre daño. Se conservará la calma, avisando a todas las personas afectadas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

En cualquier caso cuando sea necesario el desarrollo de cualquier trabajo en la proximidad o bajo tensión, se dispondrán de los medios de protección necesarios de forma que se garantice que el/os trabajador/es permanezcan fuera de la zona de peligro, o lo más alejados de ella que el trabajo permita. Atendiendo a las especificaciones del RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la Seguridad y Salud de los Trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.
Para la definición de distancias de seguridad, se considerará siempre, el punto más próximo de tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del trabajador o de la máquina, considerando siempre, la situación más desfavorable.

Se debe garantizar, siempre que no se sobrepase la Distancia de Peligro (DPEL), el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella posible.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, si trata de BT, un trabajador cualificado si se trata de AT, deberá determinar la viabilidad del trabajo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora y que impidan materialmente el acercamiento o contacto de los trabajadores con el elemento en tensión.

Información a los trabajadores
Se informará a todo el personal de la obra y especialmente a maquinistas, conductores y a las personas implicadas en los trabajos que se desarrollen en la proximidad de líneas eléctricas subterráneas acerca del riesgo existente por la presencia de la línea eléctrica, de las Medidas Preventivas a disponer y tener en cuenta así como del modo de proceder en caso de accidente.

El personal dedicado a los trabajos propios de actuación en canalizaciones o instalaciones eléctricas recibirán formación e información conforme las especificaciones del R.D. 614/2001.

2.1.3 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN AFECCIONES AL TRÁFICO Y PEATONES

Análisis de Riesgos

Será necesario realizar los desvíos y cortes proyectados durante las obras que permitan canalizar el tráfico y realizar un control del tráfico con intención de evitar que interfiera con la maquinaria y personal de la propia obra.

El punto más conflictivo es en los 150 primeros metros del eje 2, ya que la tubería discurre bajo un camino que da acceso a varias parcelas edificadas. Dada la ocupación que se necesitará para ejecutar la canalización, el camino quedará cortado al tráfico de vehículos, permitiendo el tránsito peatonal por un pasillo que se habilitará para ello.

Estos trabajos serán comunicados con antelación a los propietarios de las parcelas afectadas para avisar y coordinar dichos trabajos y reducir en la medida de lo posible la afección.

El camino será cortado al tráfico mediante vallas y la señalización correspondiente, mientras que el pasillo peatonal estará delimitado mediante vallas metálicas.

Los riesgos analizados son:

- Atropellos a personal de obra.
- Colisiones entre vehículos.
- Atropello a terceras personas (peatones) y personal propio de la obra.
- Colisiones y atropellos en maniobras de entrada y salida de camiones y maquinaria.
- Golpes y aplastamiento durante la manipulación de señales, paneles, etc.
- Sobreesfuerzos.
- Trabajo en ambiente pulverulento.
- Trabajo en pintado de señalización horizontal.
- Todos los inherentes al proceso de ejecución excepto los específicos de la manipulación de medios auxiliares y herramientas.
- Atropellos y golpes por vehículos dedicados al transporte en la ubicación de señales.
- Caídas al mismo nivel de personas transitando próximo a la zona de señalización.

Medidas Preventivas

Además de las soluciones planteadas en cada fase descritas anteriormente, se tendrán en cuenta las Medidas Preventivas siguientes:

La señalización de obra obliga también a los vehículos de la propia obra.

Todos los tajos y zonas de actuación estarán permanentemente señalizados y balizados y o protegidos frente al tráfico.

Se regará periódicamente en zonas susceptibles de producir polvo.

Se designará un responsable de la planificación, montaje y conservación cuando y donde debe estar, y que desaparezca cuando su necesidad termine. Se ocupará de poner inmediatamente las señales que puedan haber sido derribadas o robadas. Las señales han de estar debidamente aseguradas para prevenir esto.

Se dispondrá de repuesto de señales para reponerse inmediatamente, en caso de deterioro, robo u otras causas.

En todo momento durante la realización de todas las unidades de obra queda previsto que el personal trabajador disponga de ropa reflectante (monos de trabajo reflectantes, ropa impermeable reflectante y chalecos reflectantes), y en las intervenciones de maquinaria y vehículos de obra, harán uso de forma continua de rotativo luminoso y dispositivos acústicos de marcha atrás.

Las señales hay que colocarlas en este caso se plantearán acorde a los planos de este Estudio, según cada fase de trabajo o de acuerdo a la Instrucción de Carreteras 8.3. I.C. y al Manual de ejemplos de señalización, o según las especificaciones que indiquen las Ordenanzas Municipales al respecto.

El fondo de todas las señales será de color amarillo y serán reflectantes.

Las señales deberán tener las dimensiones mínimas especificadas en la Norma, y ser siempre reflectantes, como mínimo con el nivel 1 (según normas UNE). SE recomienda utilizar un nivel superior en lugares donde la iluminación ambiente dificulte su percepción y en lugares de elevada peligrosidad, asimismo las señales de STOP tendrán siempre, como mínimo, nivel 2 de reflectancia.

Las señales se podrán colocar mediante trípodes o elementos de sustentación similares, a alturas inferiores a 1 m cuando la duración de las obras o cualquier otra circunstancia lo aconseje.

En las señales del tipo TS, se podrán diseñar otras con variaciones en sus dibujos de carriles, para adaptarlas a la situación real de los desvíos efectuados por motivo de las obras. Las señales del tipo TS, 210 y 210 Bis, carteles croquis, no deberán emplearse para ser coherentes con la Instrucción 8.1.-IC, "Señalización Vertical".
El color amarillo que distingue las señales de obra de las normales, solamente se debe emplear en las señales con "fondo blanco", las de Advertencia de Peligro, Prioridad, Prohibición y Fin de Prohibición, así como en el fondo de las señales de Carriles y las de, dentro del apartado de Orientación, de Preseñalización y Dirección. Por tanto las señales como dirección obligatoria, cuyo fondo es azul, STOP o dirección prohibida, cuyo fondo es rojo, etc., serán iguales que las normales. Los paneles complementarios deberán tener el fondo amarillo.

Zonas de trabajo despejadas y ordenadas.

2.2 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

2.2.1 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS PRELIMINARES

Análisis de Riesgos

En las tareas de prospección del lugar, identificación y análisis de edificaciones o estructuras próximas, identificación y análisis de vías de circulación próximas, operaciones de montaje de las casetas de obra y de las instalaciones de higiene y bienestar y dotación de servicios para la obra, se analizan los siguientes riesgos:

- Atropellos por vehículos de las vías de corte.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Aplastamientos y atrapamientos con o por maquinaria.
- Desplome cargas izadas (módulos de caseta).
- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Riesgos de incisiones o heridas cortantes y/o punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos, herramientas o máquinas.
- Contactos eléctricos directos y indirectos.
- Polvo y ruido.
- Salpicaduras en ojos o cuerpos extraños en los mismos

- Proyección de partículas
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- En cuanto a los riesgos en la Instalación eléctrica provisional de obra quedan descritos en el apartado sobre Instalaciones eléctricas.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Las instalaciones provisionales de la obra: Casetas de Obra, Instalaciones de Higiene y Bienestar e Instalación eléctrica provisional de obra, quedarán ubicadas en una zona donde no se interfiera con los trabajos, serán de características y en número tal en función de las necesidades del personal de la obra y de los equipos, útiles y herramientas a utilizar. Queda prevista su localización según se señala en los planos y las instalaciones de provisionales de obra quedarán delimitadas con vallado de obra incluyendo las áreas que abarquen las acometidas de servicios a las casetas, además de señalizadas con señalización de prohibición de paso de advertencia peligro y obligación. En cada caseta: aseo y vestuarios se contará con extintores de polvo ABC señalizados, se contará con botiquín señalizado en estas casetas y un listado con los teléfonos y direcciones de emergencia en lugar visible de las mismas. El cuadro eléctrico de obra quedará protegido de la intemperie, será también señalizado con señal de riesgo eléctrico y se dispondrá en sus inmediaciones de extintor de CO_2, señalizado.

En el montaje, desmontaje e instalación se aplicarán las medidas y normas de seguridad siguientes:

Medidas Preventivas en el izado de cargas (descritas en el correspondiente apartado)

Medidas Preventivas en el montaje de la Instalación eléctrica provisional de obra (descritas en el correspondiente apartado)

Medidas Preventivas en interferencias en conducciones de agua para dar servicio a, Instalaciones de Higiene y Bienestar (Conexiones a la red de abastecimiento, saneamiento y red eléctrica). En caso de que el contratista decidiera ubicar las instalaciones provisionales de la obra en lugar donde no fuera viable el entronque a la red de saneamiento o abastecimiento se procederá a la instalación de un depósito de agua, una fosa séptica y un grupo generador, para las instalaciones higiénicas y vestuarios.

Para el reconocimiento de localización de servicios, estructuras y otros serán de aplicación las prevenciones estudiadas en Servicios Afectados. Para el destapado de tapas de arquetas o pozos de registro en tareas de reconocimiento, se emplearán uñas metálicas. No se dejarán arquetas o pozos abiertos, en caso de necesidad de mantener abiertas, se acotarán con señal de obras y vallas amarillas en su perímetro. En reconocimiento de pozos de la red de saneamiento se mantendrá el pozo aireado antes de asomarse, si se precisara acceder al pozo se efectuará medición de aire para control de niveles de gases nocivos, si existieran niveles no aceptables según normativa vigente se estudiará la necesidad de empleo de equipos de respiración autónoma y se establecerá un protocolo de trabajo con disposición de elementos de rescate y personal de retén. No se fumará o prenderán mecheros, chispas, empleo de sopletes, o similares, en estas actuaciones, en evitación de intoxicaciones, incendio y explosión.

Protecciones Personales

Casco de Seguridad
Calzado de seguridad
Ropa reflectante
Guantes de cuero

2.2.2 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE REPLANTEO

Análisis de Riesgos

- Atropellos por vehículos de las vías de corte.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Aplastamientos y atrapamientos con o por la maquinaria.
- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Riesgos de incisiones o heridas cortantes y/o punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos, herramientas o máquinas.
- Contactos eléctricos directos y indirectos.
- Polvo y ruido.
- Salpicaduras en ojos o cuerpos extraños en los mismos
- Proyección de partículas
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)

Medidas Preventivas

Los operarios que realicen dichas operaciones han de tener experiencia en dichos trabajos.

Los trabajos han de realizarse con un jefe de equipo, que normalmente se trata de un Ingeniero Técnico Topógrafo o auxiliar de topografía.

Dicho Jefe de equipo ha de tener en cuenta los riesgos a que se ven sometidos y a todo su equipo.
Todos los operarios, incluso el jefe de equipo poseerán los Epi's reglamentarios, especialmente estarán dotados de prendas de vestir de alta visibilidad, así como de calzado de seguridad, además de aquellos otros que pudieran necesitar según las circunstancias.

Las zonas de trabajo deberán estar acotadas y señalizadas.

En zonas con desniveles, el jefe de equipo deberá examinar el terreno previo a la colocación de los aparatos, con el fin de no realizar los replanteos en zonas escabrosas y/o peligrosas.

En actuaciones a borde de calzada o con invasión de la misma se acondicionará previamente la zona de trabajo de los topógrafos y auxliares de forma que si fuera necesario se instalará previamente señalización de obra de advertencia al tráfico o incluso delimitación de la zona con disposición de barrera plástica tipo new jersey; ante la inviablidad de disposición de la misma o ante la situación de invasión durante un corto periodo de tiempo podrá sustituirse la delimitación con balizamiento mediante la actuación de personal señalista para la regulación del tráfico.

Protecciones colectivas

Balizamiento de obra, vallas de obra, etc..

Protecciones personales

Ropa de trabajo reflectante
Casco de seguridad
Guantes para el personal de jalonamiento y estacado.
Ropa de trabajo adecuada, mono o buzo de trabajo.
Traje impermeable para posibles lluvias.
Botas de seguridad.

Botas de goma de seguridad.

2.2.3 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DEMOLICIONESY DESMONTAJES

- **RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DEMOLICIONES EN GENERAL**

Análisis de Riesgos

- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Derrumbamientos y/o desprendimientos incontrolados.
- Caídas de material desde las cajas (basculante) de los camiones de transporte de escombros.
- Proyección de objetos, procedentes de la demolición, sobre las personas.
- Colisiones de máquinas y vehículos.
- Vuelcos de máquinas y vehículos.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Interferencias con servicios de agua.
- Electrocución motivado por contacto con líneas eléctricas existentes en la zona y que no se hayan anulado o protegido convenientemente.
- Sobreesfuerzos.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido, vibraciones.
- Golpes con objetos.
- Atrapamientos entre objetos.
- Riesgos derivados del mantenimiento de la máquina utilizada para demoler
- Quemaduras, en el manejo de sopletes.
- Golpes/cortes por manejo de materiales y herramientas manuales.

Medidas Preventivas

Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a esta unidad. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados.

Se retirarán los árboles ubicados al borde de taludes que deban soportar vibraciones de martillos neumáticos, en prevención de accidentes por vuelco de troncos.

El polvo producido durante la ejecución de la demolición y durante la carga, se eliminará mediante riego con agua. Se debe cuidar en el riego la excesiva acumulación de agua para no producir humedades en las fincas colindantes o modificaciones en el suelo por cambio de humedad.

El polvo es uno de los elementos más contaminantes que se producen en la demolición, con efectos muy nocivos sobre la salud del trabajador, produciendo enfermedades de tipo alérgico y respiratorio (neumoconiosis). Cuando en la zona de trabajo se produce en exceso y no es posible su total eliminación, se utilizarán mascarillas.

El ruido es causado por el uso de herramientas y maquinarias en el proceso de demolición y carga.

En los puestos de trabajo en los que el Nivel de Ruido Diario Equivalente, supere 80 dBA deberán adoptarse las siguientes medidas preventivas: Proporcionar a cada trabajador una información y formación adecuada en relación al riesgo y sobre las Medidas Preventivas a adoptar. Será necesaria la utilización de protectores auditivos y se tendrán en cuenta los resultados médicos de su audición.

Se tendrá especial cuidado en las zonas próximas a hoteles, hospitales, viviendas, colegios.

Las vibraciones producidas en el manejo de determinadas herramientas o vehículos, así como movimientos bruscos verticales y laterales, provocan lesiones corporales fundamentalmente en la columna vertebral y aparato digestivo.

La protección es mediante cinturones de protección especiales de gran altura, para comprimir y sujetar el cuerpo.

Protecciones Colectivas

Se dispondrá de pasos y pasarelas para facilitar el tránsito de personal.
Cabinas y pórticos de seguridad.

Protecciones Personales

Ropa de trabajo reflectante
Casco de seguridad.
Gafas y pantalla protectora.
Protectores auditivos.
Mascarillas antipartículas.
Guantes.
Calzado de seguridad.

Cinturón antivibratorio.

- **RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DEMOLICIONES MEDIANTE PROCEDIMIENTOS NEUMÁTICOS**

Análisis de Riesgos

- Caída de personas y de objetos al mismo o a distinto nivel.
- Golpes y proyecciones.
- Lesiones por rotura de las barras o punteros del taladro.
- Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulverulentos o húmedos en su caso.
- Lesiones por rotura de las mangueras.
- Lesiones por trabajos expuestos al ruido elevado.
- Lesiones internas por trabajos continuados expuestos a fuertes vibraciones, (taladradoras).
- Desprendimientos de tierras o rocas.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocuciones.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)

Medidas Preventivas

Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a esta unidad. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados.

Antes de iniciar los trabajos se inspeccionarán la zona por el Capataz, Persona Autorizada, Encargado o Responsable de Seguridad.

No se realizarán otros trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a 5m para evitar riesgos innecesarios.

No se situarán trabajadores en cotas inferiores bajo un martillo neumático, en prevención de accidentes por desprendimiento.

Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada periodo de rompimiento, sustituyendo aquellos o los tramos de ellos defectuosos o deteriorados.

Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones a ambientes pulverulentos.

El personal encargado del manejo de los martillos neumáticos conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.

Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.

Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.
El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.

Antes de iniciar los trabajos se conocerá si en la zona en la que se utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas, electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.

En presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Compañía Suministradora, con el fin de que proceda al corte de la corriente antes de reanudar los trabajos.

No se consentirá el uso de martillos rompedores a pie de taludes o cotes inestables.
Se retirarán todas las viseras de losas o pavimentaciones de hormigón o de aglomerado que pudieran quedar tras demolición antes de acceder personal en una excavación o nivel inferior en prevención de riesgos de aplastamientos o atrapamientos.

Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.

Protecciones Colectivas

Se instalarán barandillas de protección a una distancia mínima de seguridad (1,50m mínimo) de los bordes de cabeza de talud y de los bordes de excavaciones y zanjas
Se dispondrá de pasos y pasarelas para facilitar el tránsito de personal.

Protecciones Personales

Ropa de trabajo reflectante

Casco de seguridad.
Gafas y pantalla protectora.
Protectores auditivos.
Mascarillas antipartículas.
Guantes.
Calzado de seguridad.
Cinturón antivibratorio.

- **RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DESMONTAJES**

Análisis de Riesgos

- Caídas de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel
- Desprendimientos o derrumbes de materiales o parte de las estructuras o instalaciones a demoler.
- Desplome de cargas suspendidas
- Proyección de objetos
- Atrapamientos y aplastamientos
- Golpes y cortes
- Atropellos por la maquinaria.
- Colisiones entre maquinaria, vehículos de la obra o ajenos a ésta
- Electrocución
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Los generados por la maquinaria empleada
- Lesiones por rotura de mangueras, barras o punteros del taladro, en demoliciones por procedimientos neumáticos.
- Lesiones por trabajos expuestos al ruido elevado.
- Lesiones internas por trabajos continuados expuestos a fuertes vibraciones, (taladradoras).
- Desprendimientos de tierras o rocas.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas

Medidas Preventivas

Serán de aplicación las Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas y Personales, contempladas en los dos apartados anteriores relativos a demoliciones, además de los estudiados para la maquinaria de elevación, movimiento de tierras, y transporte.

Para evitar la caída o proyección de materiales sobre la vía pública se efectuarán los desmontajes de forma que se prevea dentro de la fase de derribo o caída de elementos altos o de elementos con posibilidad de desprenderse o fraccionarse, de forma que el batido o caída de los materiales sea hacia el interior del recinto de la zona de obra.

La zona afectada por el desmontaje y por la ocupación de la maquinaria quedará delimitada en las mismas condiciones que se han expuesto para la delimitación de cualquier zona de obra, con disposición de valla de obra, disposición de vallado sobre pies de hormigón y disposición de barrera new jersey en la zona lindante a calzada, además en su caso de disposición de la necesaria señalización de obra de carretera e incluso intervención de personal señalista para la regulación del tráfico.
Los trabajos en altura para desmontajes se efectuarán preferentemente con empleo de plataformas elevadoras de personal junto con apoyo de maquinaria de elevación.

Sanear cada día y al finalizar el turno y previamente al inicio de trabajos, todas las zonas con riesgo inminente de desplome.

No se mantendrán en el tiempo, ni se abandonarán para dar paso a periodos de descanso, elementos sueltos o inestables que se estén desmontando.

Se acondicionará y restablecerán todos los posibles servicios afectados a la mayor brevedad posible (previsión de reposición de semáforos o de disposición de semáforos provisionales de obra).

Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas más utilizadas son: apeos y apuntalamientos, que garantizan la estabilidad de los elementos que pudieran desprenderse las vallas de obra, instalación de chapones, pasarelas y escaleras provisionales, protección de huecos, riegos de agua para evitar generación de polvo.

Protecciones Personales

Ropa reflectante
Cascos de seguridad.
Guantes de cuero, de goma, etc.
Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.
Gafas de seguridad antipartículas y anti-polvo.
Arnés de seguridad de sujeción o de suspensión.

Mascarillas individuales contra el polvo y de filtro

2.2.4 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MOVIMIENTO DE TIERRAS, EXCAVACIONES Y ENTIBACIONES

Análisis de Riesgos

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, uso de martillos rompedores, etc.)
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por alteraciones del terreno, debidos a variaciones fuertes de temperaturas.
- Desprendimientos de tierra y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.)
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por fallo de las entibaciones.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, en excavaciones bajo nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimientos de tierras.
- Caídas de personal y/o de cosas a distinto nivel (desde el borde de la excavación).
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Atrapamientos por partes móviles de la maquinaria.
- Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos a mal estado de la pista de acceso o circulación.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Polvo y ruido
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.

Medidas preventivas

En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrán avalar las características de cortes del terreno.

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de zanjas, excavaciones o vaciados, conocerá los riesgos a los que puede estar sometido y se le informará sobre todas las Medidas Preventivas.

En todos los casos se atenderá a las especificaciones del Estudio Geotécnico del Proyecto y en caso necesario se efectuarán cuantos sondeos, prospecciones y reconocimientos del terreno in situ, sean precisos en virtud del establecimiento de las prevenciones necesarias.

Para la excavación de zanjas, vaciados o pozos, se procederá a la ejecución de taludes de seguridad, equivalentes al talud natural del terreno, en función del tipo de terreno excavar atendiendo a los criterios del estudio geotécnico o estudios del terreno in situ.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

Dado que los terrenos se disgregan y pueden perder su cohesión bajo la acción de los elementos atmosféricos, tales como la humedad, sequedad, hielo o deshielo, dando lugar a hundimientos, es recomendable calcular con amplios márgenes de seguridad la pendiente de los tajos.

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m en cortes ataluzados del terreno con ángulo entre 60º y 90º para una altura máxima admisible en función del peso específico aparente del terreno y de la resistencia simple del mismo.

No se admitirá ninguna excavación sin ejecución de los taludes de seguridad equivalentes al talud natural del terreno cuya profundidad supere 1,30m, en especial en zonas de afloramiento de agua o presencia de nivel freático, en zonas donde aparezcan rellenos anteriores o terreno reciente removido, se ejecutarán como mínimo taludes de excavación 1H/1V, y preferiblemente se planteará la necesidad de entibar

en profundidades superiores a 1,30m de profundidad, en caso necesario se estudiará con antelación y bajo la autorización de la Dirección Facultativa la necesidad de entibar, procediéndose al cálculo y elección del sistema de entibación, así como a un estudio detallado del procedimiento de trabajo y de los riesgos y prevenciones a seguir para su instalación y retirada de entibaciones.

Los vaciados y pozos se ejecutarán además, con anchura o amplitud suficiente para facilitar el trabajo en su interior evitando trincheras y pozos agostos.

En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de iniciarse o reanudar los trabajos en su interior, se dispondrá de agotamiento y se suspenderán los trabajos si los paramentos de la excavación no reúnen las condiciones necesarias que garanticen su estabilidad. Si no se logra disminuir el nivel de agua en la zanja y el nivel de agua sobrepasa 30 cm, se suspenderán los trabajos en el interior de una zanja, vaciado o excavación hasta eliminar el agua y comprobar el correcto estado de paramentos y fondo de la excavación.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos 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.

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.
Se evitará mantener las zanjas pozos o vaciados abiertos por tiempo indefinido, se procederá a su relleno y tapado a la mayor brevedad posible, en caso necesario se mantendrán la entibación, y la delimitación de paso con acondicionamiento de vallado de obra, colocación de pasarelas provisionales y chapones.

Para el acceso a las excavaciones, vaciados y zanjas se dispondrá de escaleras de mano homologadas, en número suficiente, y de altura suficiente (deben sobrepasar como mínimo 1m el borde de excavación).

Debe acotarse el entorno y prohibir trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción de una máquina para el movimiento de tierras.

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales al borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, retirándose el material ante la imposibilidad de acopio a borde de zanja en las actuaciones en casco urbano.

Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad.

Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, farolas, semáforos, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por persona cualificada para ello.

Además de lo que a continuación se relaciona, remitirse a lo expuesto en el apartado de maquinaria de obra, para la maquinaria a utilizar en movimiento de tierras.

Si las condiciones físicas o de entorno no lo permitieran o cuando no pueda ser viable realizar tal talud de seguridad, por problemas mayores, necesidades derivadas del proceso de ejecución, características del terreno, y si se han de realizar trabajos en el fondo de la misma por operarios, cuando exista riesgo de desprendimientos de tierras, se procederá a realizar entibación, apuntalamientos y/o apeos que sean precisos.
Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicuajada o ligera.

En su caso, se estudiará y justificará mediante cálculo mecánico el tipo de entibación a emplear, previamente a su empleo en la obra.

Se inspeccionarán por personal cualificado y autorizado para ello por el contratista, las entibaciones que pudieran haberse colocado, 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 reforzase, apuntalarse, etc., la entibación.

Completando esta medida, se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección, en especial, tras periodos de descanso, inicio de la jornada y tras alteraciones climáticas o meteóricas.

La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.

Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calculará y ejecutará la manera que consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.

En general las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.
En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará a la Dirección técnica. Provisionalmente el contratista adoptará las medidas que estime necesarias.

ENTIBACIONES

Si las condiciones físicas o de entorno no lo permitieran o cuando no pueda ser viable realizar tal talud de seguridad, por problemas mayores, necesidades derivadas del proceso de ejecución, características del terreno, y si se han de realizar trabajos en el fondo de la misma por operarios, cuando exista riesgo de desprendimientos de tierras, se procederá a realizar entibación, apuntalamientos y/o apeos que sean precisos.

En su caso, se estudiará y justificará mediante cálculo mecánico el tipo de entibación a emplear, previamente a su empleo en la obra.

Se inspeccionarán por personal cualificado y autorizado para ello por el contratista, las entibaciones que pudieran haberse colocado, 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 reforzase, apuntalarse, etc., la entibación.

Completando esta medida, se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección, en especial, tras periodos de descanso, inicio de la jornada y tras alteraciones climáticas o meteóricas.

Excavaciones sin entibación

Para profundidades inferiores a 1,30 m en terrenos coherentes y sin solicitación de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar.

En terrenos sueltos o que estén solicitados deberá llevarse a cabo una entibación adecuada.

Para profundidades mayores el adecuado ataluzado de las paredes de excavación constituye una de las medidas más eficaces frente al riesgo de desprendimiento de tierras.

La altura máxima admisible H máx. en cortes ataluzados del terreno, provisionales, con ángulo comprendido entre 60º y 90º (talud vertical), sin solicitación de sobrecarga y sin entibar se calculará en función de la resistencia a compresión simple del terreno y del peso específico aparente de éste. Como medida de seguridad en el trabajo contra el "venteo" o pequeño desprendimiento se emplearán bermas escalonadas con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m.

En excavaciones junto a cimentaciones enrasadas o más profundas, se deberá comprobar si existe peligro de levantamiento del fondo.

Excavaciones con entibación

Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1,30 m de profundidad. Igual medida se deberá tomar si no alcanzan esta profundidad en terrenos no consistentes o si existe solicitación de cimentación próxima o vial.

El tipo de entibación a emplear vendrá determinada por el de terreno en cuestión, si existen o no solicitaciones y la profundidad del corte.

La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos", establece el criterio para determinar si el corte en el terreno puede considerarse sin solicitación de cimentación próxima o vial, dándose esta circunstancia cuando se verifique que:

$$P \leq (h + d/2 \text{ ó } P \leq d/2 \text{ respectivamente}$$

Siendo:
P = Profundidad del corte.
h = Profundidad del plano de apoyo de la cimentación próxima. En caso de cimentación con pilotes, h se medirá hasta la cara inferior del encepado.
d = Distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vial.

En algunos casos puede ser interesante emplear una combinación de talud y entibación.

Sistemas de entibación

Sistemas de entibación Por entibación se entiende toda fortificación para contención de tierras, realizada generalmente con madera.

- *Entibación con tablas horizontales*

Se emplea cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia excavación (0,80 m a 1,30 m) y entibación, se alcanza la profundidad total de la zanja.

- *Entibación con tablas verticales*

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales variables que en ningún caso deberán pasar de 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación de las tierras alcanzándose la profundidad prevista en sucesivas etapas.

Independientemente de que la entibación se realice con tablas horizontales o verticales, éstas podrán cubrir totalmente las paredes de la excavación (entibación cuajada), el 50% (entibación semicuajada) e incluso menos de esta proporción (entibación ligera).

La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 permite determinar su empleo en función de la profundidad de excavación, del tipo de terreno y de que exista solicitación de cimentación o vial.

Protecciones Colectivas

Entibaciones, apuntalamientos y/o arriostramiento de los paramentos de excavaciones, en los casos que ya se han descrito.

Balizamiento y barandillas de protección.

Se utilizarán topes limitadores de avance, situados a una distancia mínima de seguridad del borde de excavación (mínimo 2m) para camiones en las operaciones de retroceso para la carga y descarga de tierras.

Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, y cuando exista riesgo de caída en altura superior a 2 m, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm., de altura, listón intermedio y rodapié, con una separación del borde del talud tal que no exista riesgo de desplome del borde del mismo.

Protecciones Personales

Ropa reflectante.
Casco de seguridad
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.

2.2.5 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN COLOCACIÓN DE CONDUCCIONES Y ACCESORIOS

Análisis de Riesgos

- Desprendimientos por mal apilado de materiales.
- Desprendimientos de cargas izadas durante el acopio o durante el montaje.
- Golpes en las manos.
- Atrapamientos en extemidades
- Caída desde altura.
- Caídas de objetos.
- Caída de personas por el borde o huecos en donde se trabaja.
- Caída de personas al mismo y a distinto nivel.

- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución
- Quemaduras
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatosis 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.
- Los propios de excavaciones, vaciados y zanjas: desprendimientos de tierras, sepultamientos, inundación de zanjas o excavaciones.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Se evitará mantenerse dentro del radio de acción de la maquinaria interviniente.
Se prohíbe el paso y/o estancia de personal bajo el radio de acción de tuberías, paquetes, o accesorios izados, tanto en el interior de la excavación como en el exterior.

Los acopios se efectuarán en lugar seguro, de forma que el conjunto quede nivelado, correctamente calzado, señalizado y si fuera preciso delimitado perimetralmente.

Se tendrá especial cuidado a la hora de eliminar flejes para proceder al reparto de conducciones, evitando que se desmorone el conjunto.

Se emplearan los medios auxiliares adecuados: eslingas, plintos, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, y se elevarán las cargas garantizando la estabilidad del conjunto evitando balanceos que pudieran provocar el vuelco o desplome de la carga.

Igualmente se procederá a la instalación de conducciones en zanja empleando los medios auxiliares y maquinaria necesarios, evitando que los trabajadores se vean expuestos a sobreesfuerzos.

Se evitarán acopios de tubería al borde de excavación, con la salvedad del tramo que se esté colocando.

Se seguirán además las Medidas Preventivas establecidas para los trabajos de Movimiento de Tierras, las descritas para el Izado de cargas y las relativas a la Realización de Acopios, así como las relativas para Servicios Afectados.

Protecciones personales

Ropa reflectante
Casco de seguridad
Guantes de cuero
Guantes de goma de seguridad
Botas de seguridad
Botas de goma de seguridad
Traje para ambientes húmedos o lluviosos
Protectores auditivos y faciales

2.2.6 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN RELLENOS

Análisis de Riesgos

- 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.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

Medidas Preventivas

Todo el personal que maneje los camiones, dúmper (máquinas para estos trabajos) será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas 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 materiales empleados especificarán claramente la “Tara” y la “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.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Todas las maniobras de vertidos en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe de Equipo o Encargado.

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. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).

El vertido de material de relleno desde vehículos se hará a una distancia de seguridad del borde de excavaciones, zanjas, coronación de talud (como norma general 2m) y en su defecto por inviabilidad de acceso y/o maniobras de los vehículos se dispondrá de fuertes topes anclados al terreno, limitadores de avance, siempre y cuando se garantice la estabilidad de los paramentos de excavaciones.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás, y dispositivo rotativo luminoso.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de “peligro indefinido”, y cartel indicativo “peligro salida de camiones” y “STOP”.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad antivuelco.

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 de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Los vehículos utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Protecciones Colectivas

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Barandillas de protección en bordes de excavación o bordes de talud.

Protecciones Personales

Ropa reflectante
Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
Botas de seguridad.
Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
Guantes de cuero.
Protectores auditivos.
Cinturón antivibratorio.

2.2.7 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN ESTRUCTURAS

- **TRABAJOS CON ENCOFRADOS**

Análisis de Riesgos

- Riesgos en los Trabajos de encofrado y desencofrado en madera
- Desprendimientos por mal apilado de la madera para encofrar.
- Caída o vuelco de paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes), durante las maniobras de descarga
- Caída de material al vacío en las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos desde altura.
- Cortes al utilizar las sierras de mano, cepilladuras, mesas de sierra circular o por causas diversas

- Golpes en las manos y extremidades superiores durante la clavazón.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas a tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas
- Dermatosis 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.
- Encofrados metálicos
- Caída o vuelco de cuerpos de encofrados metálicos durante las maniobras de descarga y montaje o desmontaje del encofrado.
- Caída de personas y/u objetos al vacío, durante el desplazamiento entre los distintos niveles de trabajo.
- Atrapamientos de las manos y los pies.
- Movimientos descontrolados del encofrado durante las maniobras de cambio de posición.
- Cortes y golpes con los encofrados.
- Desprendimientos de componentes.
- Desprendimiento del encofrado por deficiente ejecución de los puntos
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos).

Medidas Preventivas

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla, igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, placas alveolares, etc.

El ascenso y descenso de personal a los encofrados se efectuará a través de escaletas de mano reglamentarias o en su caso se dispondrá de andamiajes o plataformas de trabajo que faciliten los trabajos.

Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de losas para evitar su hinca en las personas.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales situadas a más de 2 metros, 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 den la o madera usada, se extraerán, o se remacharán.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminan mediante un barrido y apilado en lugar conocido para si posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.

Se instalarán señales de obligación, advertencia y peligro:

"USO OBLIGATORIO DEL CASCO DE SEGURIDAD"
"USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD"
"PELIGRO, CONTACTO CORRIENTE ELÉCTRICA"
"PELIGRO CAÍDA DE OBJETOS"
"PELIGRO CAÍDA AL VACÍO"

Se instalará un cordón de balizamiento ante los huecos peligrosos si se dispone de un resguardo de seguridad de cómo mínimo 2 m, si no se instalará una barandilla rígida reglamentaria correctamente anclada a partes estructurales sólidas.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no pueda desprenderse la madera, es decir desde el ya desencofrado.
Los recipientes para producto de desencofrado, se clasificarán para su correcta utilización o eliminación, en el primer caso, para su transporte y en el segundo para su vertido.

Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados.

Antes del vertido de hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto por un técnico cualificado.

Queda prohibido encofrar si antes haber cubierto el riesgo de caía desde altura mediante la rectificación de la situación barandillas de protección, cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad.

No se admitirá caminar o pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán caminos que actúen de caminos seguros y se circulará sujetos a cables fiadores con arnés de seguridad si no fuera viable otro tipo de protección.

Protecciones Colectivas

La situación de barandillas de protección, cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad, con el fin de cubrir los riesgos de caída desde altura de personas y/u objetos. Las medidas de protección colectivas tendrán prioridad frente a las individuales. Par instalar una protección deberá protegerse el riesgo que se pretende eliminar con la primera. No se eliminará una protección, sin antes haber instalado otra equivalente.

Andamiajes, castilletes y plataformas de trabajo, debidamente montados, arriostrados y sujetos a puntos sólidos de o partes de la estructura ya ejecutada.

Protecciones Personales

Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
Botas de goma con piso y puntera metálica.
Botas de agua
Ropa de trabajo.
Trajes para tiempo lluvioso.
Cinturón portaherramientas.
Arnés de seguridad
Mascarilla antipolvo
Gafas antiproyecciones.
Protector auditivo.

- **TRABAJOS CON FERRALLA**

Análisis de Riesgos

- Riesgos en la manipulación y puesta en obra de ferralla
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla, o en las operaciones de montaje de armaduras.
- Golpes por caída, desplome o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Tropiezos y torceduras al caminar por entre o sobre las armaduras.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado: proyecciones de fragmentos de acero, latigazos.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Caídas de personas u objetos desde altura.
- Atrapamientos
- Electrocución.

Medidas Preventivas

Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio y clasificado de ferralla.

Los paquetes de redondos o mallazos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de pilas superiores a 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 se almacenará en los lugares designados a tal efecto separada del lugar del montaje.
La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamiento no deseados.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en un lugar seguro para su posterior carga y trasporte a vertedero.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.

Queda prohibido como instalación de obra los cables de alimentación de las máquinas del taller que no estén debidamente protegidas de los efectos mecánicos, bajo tubo u otras medidas similares, no permitiéndose en ningún caso que permanezcan los conductores por la ferralla.

Se prohíbe trepar por las armaduras en fase de montaje y en cualquier caso.

Las maniobras de ubicación "in situ" de deferralla montada se guiará mediante un equipo de tres hombres, dos guiarán mediante sogas o cabos en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

Protecciones Colectivas

La situación de plataformas de trabajo dotadas de barandillas de protección, instalación de cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad y/o instalación de redes de protección, con el fin de cubrir los riesgos de caída desde altura de personas y/u objetos, en los casos que sea necesario.

Andamiajes y plataformas de trabajo, debidamente montados, arriostrados y sujetos a puntos sólidos de o partes de la estructura ya ejecutada.

Se instalarán caminos de tres tablones de anchura (60cm como mínimo)n que permita la circulación sobre losas u otro elemento en fase de armado, tendido de mallazos, etc.

Dispositivos de corte y cierre de corriente en la utilización de aparatos eléctricos, en el taller de ferralla de obra.

Protecciones Personales

Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
Ropa de trabajo.
Trajes para tiempo lluvioso.
Cinturón portaherramientas.
Salva hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombros).
Gafas antiproyecciones.
Protector auditivo.
Cinturón o arnés de seguridad.

- **TRABAJOS CON HORMIGÓN**

Análisis de Riesgos

- Caídas de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- 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).
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido ambiental.
- Electrocución. Contactos eléctricos: Directos y/o Indirectos.

Medidas Preventivas

Vertido mediante canaleta

Los camiones hormigonera se situarán a una distancia mínima de seguridad de los bordes de excavaciones, mínimo 2 m.

Los operarios de apoyo a las operaciones de vertido no se situarán detrás del camión hormigonera en las operaciones de retroceso del mismo.

Se habilitarán puntos de permanencia seguros e intermedios en las situaciones de vertido de pilares y vigas en alturas intermedias.

La maniobra de vertido será dirigida poR un capataz o persona autorizada que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Vertido directo mediante cubo o cangilón

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible.

La apertura del cubo para el vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Se evitará golpear los encofrados y/o entibaciones.

Del cubo penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido.

No se guiará directamente con las manos o libremente para prevenir caídas por movimiento pendular del cubo.

Vertido 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 (cimentaciones, losas, tablero, por ejemplo), se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

El hormigonado de elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.

Los trabajadores que estén próximos a la bomba utilizarán constantemente gafas protectoras, evitando así la proyección del árido.

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 “redecilla” 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.

Protecciones Colectivas

Vertido mediante canaleta

Se instalarán barandillas sólidas en el frente de excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

Se instalarán cables de seguridad amarrados a puntos sólidos para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad en puntos de difícil acceso.

Se instalarán fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Vertido directo mediante cubo o cangilón

Delimitación de la zona de trabajo, mediante balizamiento o señalización.

Andamiajes, debidamente arriostrados, calzados y sujetos a puntos sólidos de la estructura ya ejecutada, dotados de módulos de escalera en andamiajes que superen los 4m de altura, y de barandillas de protección en las plataformas de trabajo superiores.

Castilletes de hormigonado y plataformas de trabajo, dotados con barandillas de protección, de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

Líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del cinturón o arnés de seguridad.

Vertido mediante bombeo

Delimitación de la zona de trabajo, mediante balizamiento y señalización.

Andamiajes, debidamente arriostrados, calzados y sujetos a puntos sólidos de la estructura ya ejecutada, dotados de módulos de escalera en andamiajes que superen los 4m de altura, y de barandillas de protección en las plataformas de trabajo superiores.

Castilletes de hormigonado y plataformas de trabajo, dotados con barandillas de protección, de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

Líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del cinturón o arnés de seguridad.

Protecciones Personales (en todos los casos)

Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
Botas de goma con piso y puntera metálica.
Botas de goma con refuerzo metálico en puntera y suela.
Ropa de trabajo.
Cinturón portaherramientas.
Trajes para tiempo lluvioso.
Mascarilla antipolvo
Gafas antiproyecciones.
Arnés de seguridad

2.2.8 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS SOLDADURA

- **SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO (SOLDADURA ELÉCTRICA)**

Análisis de riesgos

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de caminar sobre la perfilería en altura.
- 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 extraños (picado del cordón de soldadura)
- Pisadas sobre objetos punzantes.

Medidas Preventivas

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
El izado de materiales de longitud considerable 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, se igual o menor que 90º, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.

El izado de estos materiales se guiará mediante sogas hasta su “presentación”, nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, corte y atrapamientos.

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.
La soldadura de elementos estructurales no se realizará a una altura superior a una planta. Se ejecutará el trabajo introducido dentro de jaulones de seguridad "Guindola" unidos a elementos ya seguros. El soldador irá provisto de cinturón de seguridad y se le suministrará los necesarios puntos de anclaje cómodo y "cables de circulación" todo ello en evitación de caídas de altura.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará las medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección de Obra.

Se suspenderán los trabajos de soldadura en esta 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 puntos fijos y resistentes, de forma horizontal, cables de seguridad firmemente anclados, por los que se deslizarán los “mecanismos paracaídas” de los cinturones de seguridad, cuando se camine sobre zonas con 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.

Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Encargado o Capataz 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 superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectué 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.
El banco para soldadura fija, tendrán aspiración forzada instalada 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 taller de soldadura de esta 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”.

El personal encargado de soldar será especialista en dichos trabajos.

Protecciones Personales

Casco de seguridad 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 de sujeción (trabajos estáticos).
Cinturón de seguridad de suspensión (trabajos en posición de suspensión aérea).
Cinturón de seguridad de caída (trabajos y desplazamientos con riesgo de caída desde altura).

- **SOLDADURA OXIACTILÉNICA – OXICORTE**

Análisis de riesgos

- Caída desde altura.
- 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.

Medidas Preventivas

El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas) de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

- Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se transportarán sobre bateas enjauladas, en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
- Los puntos anteriores 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.
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 las ya agotadas y las 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 accidentes), 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".
El Encargado o Capataz controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas de acetileno.

Se 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.

Se 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.

Protecciones Personales

Casco de seguridad (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 de sujeción y de caída, según las necesidades y riesgos a prevenir.

2.2.9 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES

Análisis de Riesgos

- Caídas de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Caídas de personas y/u objetos o herramientas desde altura.
- Proyección de partículas.
- Partículas en los ojos
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Atrapamientos de los pies y las manos.

- Aplastamientos.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Electrocuciones por contactos eléctricos Directos e Indirectos.
- Incendio
- Quemaduras

Medidas preventivas

El montaje de los equipos deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado con la formación necesaria para ello.

Asegurar que el área de trabajo está limpia y libre de residuos.

Comprobar que el equipo no se ha dañado durante el transporte.

Realizar la descarga del equipo empleando los medios específicos para cada equipo, eslingas textiles, cadenas. Estos medios serán revisados antes de su utilización, retirando de la obra aquellos en los que se observe deficiencias que no garantizan la seguridad en su uso.
Las instrucciones especiales en cuanto al levantamiento y al transporte están disponibles en la documentación proporcionada por el proveedor. (Si ésta no es disponible, contactar con el representante del proveedor).

Se seguirán en todo caso las medidas preventivas definidas para izado de cargas, trabajos con prefabricados o asimilables.

Comprobar que las dimensiones de las obras civiles que estén relacionadas con el equipo a montar estén en concordancia con las dimensiones reales del mismo.

Será de aplicación todo lo relativo a los riesgos y medidas preventivas aplicables a la maquinaria y medios auxiliares necesarios para estos trabajos.

Para el montaje de los equipos se seguirá el procedimiento indicado por el fabricante.

2.2.10 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Análisis de Riesgos

- Caídas de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Caídas de personas y/u objetos o herramientas desde altura.
- Proyección de partículas.
- Partículas en los ojos
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Atrapamietos de los pies y las manos.
- Aplastamientos.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Electrocuciones por contactos eléctricos Directos e Indirectos.
- Incendio
- Quemaduras

Medidas Preventivas

Personal instalador

El montaje de todas las instalaciones y equipos deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado a las órdenes de un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá poner a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

Se seguirán en todo caso las Medidas Preventivas definidas para Izado de cargas, Trabajos con prefabricados o asimilables y las definidas para la maquinaria en el montaje de equipos.

Operaciones de enganche a la red general

Está previsto que las operaciones de enganche a la red y el montaje de las instalaciones eléctricas se efectuará por personal especialista de la empresa suministradora, no obstante se tendrán en cuenta las medidas preventivas estudiadas en este apartado.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho – hembra.

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.

Cableado de la instalación provisional de obra

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.

La distribución general desde el cuadro principal de la obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cabales, mangueras, se efectuará de una de las formas siguientes:

- A una altura mínima de 2 m, en los lugares peatonales y de 5 m en los lugares de paso de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- Enterrado. Se señalizará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto proteger mediante el reparto de cargas, y señalar la existencia del paso eléctrico a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm, y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohibirá mantenerlos sobre el suelo.

Los empalmes provisionales entre mangueras se efectuarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

El tendido de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua, si existiera.

Interruptores de la instalación provisional de obra

Se ajustarán expresamente, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta 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.

Cuadros eléctricos de la instalación provisional de obra

Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad con llave, según la Norma UNE – 20324.

Pese a ser de tipo para la intemperie, protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de “Peligro, electricidad”.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o a pies derechos firmes.

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 poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie para número determinado según el cálculo realizado.

Los cuadros eléctricos estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

Protección de circuitos

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 en funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

La instalación de alumbrado general, para las instalaciones provisionales de la obra, estará protegida con interruptores automáticos magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial
Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 A (Alimentación de maquinaria)
- 30 A (Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad)
- 30 A (Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil)

Tomas de tierra

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma a 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 a tierra, siempre estará protegido con un macarrón de colores amarillo y verde. Se prohibirá la utilización del mismo para otros usos.

La toma de tierra de las máquinas o herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento se efectúa 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.
Las tomas eléctricas de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

Mantenimiento y reparación de la instalación

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, estando en posesión del carnet profesional correspondiente. Toda la maquinaria eléctrica se revisará

periódicamente, y en especial en el momento en el que se detecte un fallo, momento en la que se la declarará “fuera de servicio”, mediante la desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

No se admitirán las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: “No conectar, hombre trabajando en la red”.

La ampliación o modificación de líneas, cables y similares, sólo la efectuarán los electricistas.

Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso, sobre pies derechos, y se ubicarán a un mínimo de 2 m del borde de excavaciones, bordes de talud, etc.

Se prohíbe expresamente que quede aislado un cuadro eléctrico por variación o ampliación del movimiento de tierras, provocándose en este caso un aumento del riesgo de las personas que deban acercarse a él.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras no se ubicarán a menos de 2m del borde de excavaciones, o coronación de talud.

Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados con cerradura de seguridad triángulo.

No se admitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Hay que utilizar “piezas fusibles normalizadas” adecuadas a cada caso.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas, o aislantes por propio material constructivo.

Protecciones Colectivas

Señalización y delimitación de la zona de trabajos.
Dispositivos de corte y cierre automático.

Tomas de puesta a tierra.
Pértigas, Banquetas y alfombras aislantes
Barandillas de protección

Protecciones Personales
Casco de seguridad
Guantes de cuero.
Guantes aislantes
Calzado de seguridad,
Botas aislantes
Gafas antiproyecciones
Cinturón portaherramientas.
Arnés de seguridad

2.2.11 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EJECUCIÓN DE FIRMES Y PAVIMENTOS

Análisis de Riesgos

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria empleada.
- Caídas de personal y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Deslizamientos y vuelcos de la maquinaria.
- Cortes y golpes.
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Incendio.
- Polvo y ruido.
- Dermatosis por contactos con el cemento
- Atrapamientos por y entre partes móviles de la maquinaria empleada.
- Sobreesfuerzos
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Salpicaduras y proyecciones.
- Intoxicación por inhalación de vapores tóxicos (nieblas de humos asfálticos)
- Quemaduras.

- **EJECUCIÓN DE FIRMES GRANULARES**

En las mencionadas actividades se han de tener en cuenta la organización del tajo para la eliminación en su origen de los riesgos.

Un tajo bien organizado es aquel en el que los trabajadores no han de moverse en las proximidades de la maquinaria.

El extendido deberá tener un responsable técnico competente o responsable del tajo. Este ha de tener en todo momento el control del tajo, de tal manera que no exista un amontonamiento de maquinaria y personal en un determinado lugar y momento, además de coordinar el acceso y suministro del material de relleno a los puntos de trabajo, teniendo en cuenta que las actuaciones se efectuarán en el casco urbano con afección al tráfico y viandantes.

El extendido debe comenzar con el vertido de dichos materiales desde el camión o dumper. El conductor ha de tener una visión de la zona de extendido perfecta. Para ello mantendrá en perfecto estado los espejos retrovisores del camión. Si existiese algún lugar que no pudiese ver desde el camión, el conductor deberá parar el vehículo y bajarse del mismo para realizar una inspección visual de la zona. Puede auxiliarse de un operario, pero el mismo debe de tener en cuenta el gran peligro de la maniobra y no colocarse dentro del radio de acción del camión. Antes de realizar una parada o arranque del camión el maquinista deberá tocar el claxon del camión con el fin de informar al personal de su próximo movimiento.

Posteriormente se prevé se realiza el extendido con pala, retroexcavadoras o miniexcavadoras o manualmente dada el reducido espacio de actuación en el que se trabajará. Dicha máquina es altamente peligrosa, ya que realiza sus maniobras con mucha rapidez, de forma que las maniobras deberán estar coordinadas.

Después se realizará la compactación del material de aportación. Dicha operación es realizada mediante un rodillo compactador o compactador manual o ranas.

En general, remitirse a los apartados correspondientes de maquinaria de obra, según la maquinaria a emplear.

- **EXTENSIÓN DE HORMIGÓN EN FIRMES**

Las medidas a adoptar son las que se han detallado en el apartado de Trabajos con hormigón del punto 2.2.7. de este documento.

Protecciones Colectivas

La maquinaria dispondrá de dispositivos de aislamiento de sus partes móviles (protección de cintas, tornillos sinfines, motores, etc.) y estará dotada de extintor.
Los bordes laterales de la extendedora, dosificadora y recicladota, estarán señalizados a bandas a dos colores.

Válvulas y dispositivos de cierre para botellas o bombonas de gas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, formadas por pasamanos de 90cm de altura.

Señalización y balizamiento de los tajos.

Topes limitadores de avance de vehículos en posición de reposo.

Faldones para limitar la emisión de polvo en maquinaria.

Dotación de extintores en las máquinas.

Protecciones Personales

Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
Botas de agua de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero.
Guantes de trabajo que evite cortes por manipulación de objetos o herramientas.
Guantes de goma para el trabajo con el hormigón.
Ropa de colores llamativos y reflectantes para hacer notar su presencia a los vehículos.
Ropa de protección para el mal tiempo
Ropa reflectante
Rodilleras protectoras
Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos.
Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los umbrales permitidos.
Gafas de protección contra la proyección de partículas.

2.2.12 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y/O VOLUMINOSOS

Análisis de Riesgos

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas por movimientos incontrolados.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Atrapamientos con partes móviles de la maquinaria.
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Desplome de piezas prefabricadas durante el izado de las mismas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Contactos eléctricos con líneas aéreas.
- Caída de objetos y/o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos por la maquinaria y camiones utilizados.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

Medidas Preventivas

Los elementos prefabricados se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de la cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas prefabricadas.

El almacenaje o acopio de los elementos prefabricados se ubicará en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecte a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.

El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar.

Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas prefabricadas estén en correctas condiciones, comprobándose que las piezas prefabricadas no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.

Los cables empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto.

Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.

Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.

La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.

Se prohíbe el izado y montaje de elementos prefabricados pesados en régimen de fuertes vientos.

Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del gruista, se emplearán señalistas y cuantos trabajadores sea preciso, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.

Mantener un correcto estado de orden y limpieza.

Señalizar y acotar los posibles desniveles.

El trabajo en altura se hará preferentemente con el empleo de plataformas elevadoras de personal o desde plataformas o andamios, si no fuera posible se empleará cinturón o arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.

Se revisarán las eslingas, grilletes y útiles de izado.

Se utilizarán cuerdas para guiar las cargas suspendidas.

La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.

Se fijarán los prefabricados mediante tirantes, torniquetes u otros medios antes de proceder al desenganchado de las eslingas.

Los prefabricados en el momento de su colocación estarán exentos de hielo y nieve.

Se evitará dejar olvidadas herramientas en puntos altos, para lo que se dispondrá de cinturones portaherramientas.

Siempre que lo permita el desarrollo de los trabajos, en función de la disposición de la estructura, piezas a colocar y medios a utilizar se colocarán las protecciones colectivas necesarias para cubrir el riesgo de caída al vacío de objetos y personas.
Se respetará las distancias de seguridad a líneas eléctricas aéreas adoptándose las medidas que se indican en el apartado correspondiente a Servicios Afectados.

Se aplicarán las prevenciones estudiadas en este apartado para el desmontaje o desmantelamiento de elementos metálicos, perfiles metállicos, depósitos, o restos y elementos pesados y/o voluminosos en la demolición de la edificación de la antigua fábrica por asimilación de las operaciones y necesidades.

Protecciones Colectivas

Señalización de la zona de trabajo.
Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.
Plataformas de trabajo.
Pestillos de seguridad en ganchos de elementos, equipos, plumines, grúas etc.
Barandillas perimetrales de protección.
Cables fiadores o líneas de vida para el enganche del cinturón o arnés de seguridad.

Protecciones Personales

Ropa reflectante
Casco de seguridad
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
Gafas antiproyecciones.
Cinturón portaherramientas.
Cinturón o arnés de seguridad.

2.2.13 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y/O VOLUMINOSOS

Análisis de Riesgos

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas por movimientos incontrolados.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Atrapamientos con partes móviles de la maquinaria.
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Desplome de piezas prefabricadas durante el izado de las mismas.

- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Contactos eléctricos con líneas aéreas.
- Caída de objetos y/o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos por la maquinaria y camiones utilizados.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

Medidas Preventivas

Los elementos prefabricados se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de la cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas prefabricadas. El almacenaje o acopio de los elementos prefabricados se ubicará en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecte a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.

El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar.

Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas prefabricadas estén en correctas condiciones, comprobándose que las piezas prefabricadas no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.

Los cables empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto.

Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.

Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.

La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.

Se prohíbe el izado y montaje de elementos prefabricados pesados en régimen de fuertes vientos.

Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del gruista, se emplearán señalistas y cuantos trabajadores sea preciso, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.

Mantener un correcto estado de orden y limpieza.

Señalizar y acotar los posibles desniveles.

El trabajo en altura se hará preferentemente con el empleo de plataformas elevadoras de personal o desde plataformas o andamios, si no fuera posible se empleará cinturón o arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.

Se revisarán las eslingas, grilletes y útiles de izado.

Se utilizarán cuerdas para guiar las cargas suspendidas.

La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.

Se fijarán los prefabricados mediante tirantes, torniquetes u otros medios antes de proceder al desenganchado de las eslingas.

Los prefabricados en el momento de su colocación estarán exentos de hielo y nieve.

Se evitará dejar olvidadas herramientas en puntos altos, para lo que se dispondrá de cinturones portaherramientas.

Siempre que lo permita el desarrollo de los trabajos, en función de la disposición de la estructura, piezas a colocar y medios a utilizar se colocarán las protecciones colectivas necesarias para cubrir el riesgo de caída al vacío de objetos y personas.
Se respetará las distancias de seguridad a líneas eléctricas aéreas adoptándose las medidas que se indican en el apartado correspondiente a Servicios Afectados.

Se aplicarán las prevenciones estudiadas en este apartado para el desmontaje o desmantelamiento de elementos metálicos, perfiles metállicos, depósitos, o restos y

elementos pesados y/o voluminosos en la demolición de la edificación de la antigua fábrica por asimilación de las operaciones y necesidades.

Protecciones Colectivas

Señalización de la zona de trabajo.
Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.
Plataformas de trabajo.
Pestillos de seguridad en ganchos de elementos, equipos, plumines, grúas etc.
Barandillas perimetrales de protección.
Cables fiadores o líneas de vida para el enganche del cinturón o arnés de seguridad.

Protecciones Personales

Ropa reflectante
Casco de seguridad
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
Gafas antiproyecciones.
Cinturón portaherramientas.
Cinturón o arnés de seguridad.

2.2.14 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS DE LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Análisis de Riesgos

- Colisiones y/o atropellos entre o por los vehículos y maquinaria empleada con vehículos ajenos a la obra en vías de circulación abiertas al tráfico.
- Maquinaria fuera de control.
- Atrapamientos
- Caídas de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Golpes por movilidad de maquinaria.
- Ruido.
- Deslizamiento.
- Vuelco de la máquina.
- Caídas por pendientes.
- Incendio.
- Proyección de objetos y partículas.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Cuerpos extraños en ojos.

Medidas Preventivas

Las zonas de trabajo deberá estar perfectamente delimitadas con valla de obra o barrera plástica tipo new jersey si se trabaja a borde de calzada o con invasión parcial de ésta, y señalizada con el fin de evitar colisiones e interferencias con terceros.

Para la instalación de mobiliario urbano y jardineras serán de aplicación las prevenciones estudiadas en Izado de Cargas, Trabajos de Soladura, Trabajos con hormigón y morteros, Trabajos de albañilería, y las relativas al empleo de maquinaria, útiles y herramientas.

Los operarios deberán ir provistos de los equipos de protección individual, especialmente los chalecos reflectantes con el fin de propiciar su perfecta visibilidad.

Las operaciones de plantación que requieran el manejo de maquinaria o equipos específicos, se realizará por personal cualificado.

Quedará terminantemente prohibida la utilización de maquinaria y equipos por personal autorizado.

Quedará prohibida la ingestión de cualquier alimento, beber o fumar mientras se estén realizando las operaciones.

Para los trabajos de poda de árboles se procederá a la delimitación física de la zona de trabajo mediante colocación de valla de obra tipo ayuntamiento preferente al empleo de cinta o malla de balizamiento en los lugares de tránsito de peatones o vehículos, quedando dispuesto espacio para movilidad de maquinaria de elevación previsible a utilizar, y acotado de la zona de caída de ramas. Para acceder a las ramas de los árboles a podar se emplearán plataformas elevadoras de personal.
El personal encargado del uso de motosierras estará debidamente formado, adiestrado e informado sobre el manejo de las mismas. El mantenimiento y repostaje se efectuará siempre en parado.

Además será conocedor del manejo para maniobras de cestas elevadoras o cestas elevadoras sobre camión, para lo que estará formado y adiestrado para ello.

Protecciones Colectivas

Señalización y balizamiento del área de trabajo.

Se utilizarán cinturones y arneses de seguridad amarrados a puntos sólidamente construidos para tal finen los trabajos sobre taludes pronunciados.
Plataformas de trabajo dotadas de barandillas reglamentarias en lugares de difícil acceso.

Protecciones Personales

Ropa reflectante
Casco de seguridad
Guantes de cuero.
Botas de seguridad.
Botas de agua de seguridad
Gafas de seguridad y mascarilla de protección.
Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
Protector auditivo.
Trajes para tiempo lluvioso.

2.2.15 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN IZADO DE CARGAS

El presente procedimiento tiene por objeto definir y establecer las recomendaciones de seguridad que deberán aplicarse durante la utilización de los elementos de izado, tales como cuerdas, cables, ganchos, eslingas, etc.

Análisis de Riesgos

- Caída de objetos en manipulación
- Golpes/Cortes por objetos y herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a ambientes pulvígenos

Medidas Preventivas

Condiciones Previas

Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

Para el izado de materiales sueltos se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse. En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

Para la elevación de puntales, tablones, etc., y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

Para elevación de pastas (morteros, hormigones, etc.) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

Condiciones durante los trabajos

Los operarios que deban recoger las cargas en alto deberán usar cinturón de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco. En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.

Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones.

El gruista se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas.

Los accesorios de elevación resistirán a los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.

Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habida cuenta de la utilización prevista.

Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.
El diseño y fabricación de los accesorios serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.

2.3 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR

Dentro de los riesgos más habituales y peligrosos son las **colisiones** entre vehículos, propios de la obra o ajenos a ésta, **los atropellos** y el **vuelco** de las máquinas debido en general a una mala operación de las mismas, o unida a la situación de superficies de dimensiones y características variables.

Medidas Preventivas aplicables a toda la maquinaria

La maquinaria, equipos y herramientas a emplear en la obra contarán con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.

Los vehículos y maquinaria utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Las máquinas y equipos a utilizar en la obra serán inspeccionadas periódicamente y en función de las indicaciones del fabricante y se efectuará un mantenimiento adecuado controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones cadenas y neumáticos.

Una persona cualificada redactará un parte referente a cada revisión que se realice a la maquinaria, que presentará al jefe de obra o se justificará documentalmente.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla o cazo, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.
Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohíbe las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con “señales de peligro”, para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Se informará a todo el personal del peligro que supone dormitar a la sombra que proyectan las máquinas, camiones, etc.

Protecciones Colectivas aplicables a toda la maquinaria además de las específicas para cada máquina de forma concreta

Las máquinas a utilizar, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, dispositivo acústico automático de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos, un extintor y botiquín portátil.

Protecciones Personales a emplear según las necesidades

Casco de seguridad (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza al abandonar el vehículo).
Cinturón elástico antivibratorio.
Ropa reflectante
Guantes de cuero (tareas de reparación y/o mantenimiento)
Guantes de goma o de P.V.C. (tareas de reparación y/o mantenimiento)
Botas impermeables (en terrenos embarrados).
Calzado para conducción de vehículos.
Salva hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombros).
Gafas antiproyecciones.
Protectores auditivos.
Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
Mandil de cuero o de P.V.C.

2.3.1 MAQUINARIA DE EXCAVACIÓN EN GENERAL: RETROEXCAVADORA, PALA CARGADORA Y MIXTA, MINI EXCAVADORA, MINI CARGADORA

Análisis de Riesgos

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).

- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, corte y asimilables).
- Colisiones con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento)
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.
- Los derivados de las operaciones necesarias para rescatar cucharones bivalvos atrapados en el interior de las zanjas (situaciones singulares).

Medidas Preventivas

Se prohíbe expresamente trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de líneas eléctricas, debiéndose mantener una distancia de seguridad.

Si se produjese un contacto con líneas eléctricas con la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 m., avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla o cazo, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m., de distancia de esta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).

La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

2.3.2 BAÑERAS, DUMPER Y CAMIÓN DE OBRA

Análisis de Riesgos

- Maquinaria fuera de control.
- Incendio.
- Electrocución.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Atropello de personas, (entrada, circulación interna y salida).
- Choque contra otros vehículos, (entrada, circulación interna y salida).
- Vuelco del camión, (blandones, fallo de cortes o de taludes).
- Vuelco por desplazamientos de carga.
- Caídas, (al subir o bajar de la caja)
- Atrapamientos, (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).
- Colisión.
- Proyección de objetos.
- Desplome de tierras.
- Vibraciones.

- Ruido y polvo
- Caídas al subir o bajar a la cabina.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas eléctricas).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

Las maniobras de posición correcta, (aparcamiento), y expedición, (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.

El ascenso y descenso de la caja de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, (con dos portes inclinados, por ejemplo), será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad.

2.3.3 RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

Análisis de Riesgos

- Atropello, (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco, (por fallo de terreno o inclinación excesiva).
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos, (camiones, otras máquinas).
- Incendio, (mantenimiento).
- Quemadura, (mantenimiento).
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas duras.

Medidas Preventivas

Se entregará a la subcontrata que deba manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de Los conductores de los rodillos serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

A los conductores de los rodillos se les hará entrega de la normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra).

Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.

Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente para este modelo de máquina por el fabricante.

La cabinas antivuelco utilizadas no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.

Las compactadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.

Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo.

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 utilizados en esta obra, estarán dotados de luces de marcha adelante y de retroceso.

Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos, en prevención de atropellos.

Se prohíbe expresamente dormitar a la sombra proyectada por el rodillo vibrante en estación, en prevención de accidentes.

2.3.4 RODILLO Y COMPACTADORAS MANUALES

Análisis de Riesgos

- Atrapamientos o aplastamientos en los pies
- Golpes
- Vibraciones
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos
- Ruido

Medidas Preventivas

Los trabajadores encargados de esta maquinaria, estará formado e informado sobre su manejo y mantenimiento.

Se evitarán efectuar tirones del equipo en prevención de sobreesfuerzos.

Se evitará caminar precipitadamente con el equipo en funcionamiento, el procedimiento de compactación se efectuará de forma que se avance con el equipo hacia delante evitando desplazamientos en retroceso, para completar o efectuar una correcta compactación se efectuarán diversas pasadas pero en sentido de avance.

Queda prohibido apoyar los pies sobre el rodillo o sobre la placa compactadora o empujar el equipo con los pies en evitación de atrapamientos o aplastamientos.

Si se precisarán efectuar largas tareas de compactación se establecerán turnos para relevar al personal encargado encargado de los trabajos intentando no superar más de su uso durante más de 1,5 horas de forma continuada.

Se emplearán los epis necesarios indicativos en las instrucciones de uso y mantenimiento del propio equipo.

Estos equipos dispondrán de marcado CE.

Se coordinarán estos trabajos con otras actuacines anexas o simultáneas para evitar riesgos añadidos.

2.3.5 CAMIÓN - GRÚA

Análisis de Riesgos

- Vuelco
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Quemaduras (mantenimiento).

Medidas Preventivas

En el portón de acceso a la obra, se le hará entrega al conductor del camión o de la grúa autopropulsada de la normativa de seguridad siguiente:

El Encargado o Capataz comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.

Se dispondrá en obra de una partida de tablones de 9 cm., de espesor (o placas de palastro), para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.

Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante, en función de la longitud en servicio del brazo.

El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuere posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.

Se prohíbe utilizar la grúa para arrastrar las cargas por ser una maniobra insegura.
Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada o camión – grúa, en prevención de accidentes.

Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.

No liberar los frenos de la máquina en posición parada sin antes haber instalado los calzos / tacos de inmovilizadores de las ruedas.

Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.

Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

Las rampas para acceso no superarán inclinaciones del 20% como norma general (salvo características especiales del camión en concreto), en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.

Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m., (como norma general), del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.

Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.

El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

Protecciones Colectivas específicas para la máquina

El gancho (o el doble gancho), de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo (o pestillos), de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.

Correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.

2.3.6 CAMIÓN HORMIGONERA

Análisis de Riesgos

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.).
- Vuelco del camión (terrenos irregulares, embarrados, etc.).
- Caída en el interior de zanjas (cortes de taludes, media ladera, etc.).
- Deslizamientos en trabajos a borde de talud.
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que pueden caer).
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Las derivadas del contacto con hormigón.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20 % (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones hormigonera.
La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares definidos para tal labor, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.

La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigoneras sean inferiores en 2 m., la distancia hasta el borde.

A los conductores de los camiones-hormigoneras se les entregará la normativa de seguridad.

2.3.7 GRUPOS ELECTRÓGENOS

Análisis de Riesgos

- Cortes y golpes en el transporte y montaje.
- Contactos eléctricos: Directos y/o Indirectos
- Incendio.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.

Medidas Preventivas

El arrastre directo para ubicación del generador por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del generador, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

El generador a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

La zona dedicada en esta obra para la ubicación del generador, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” y “peligro por contacto eléctrico” para sobrepasar la línea de limitación.

Las operaciones de abastecimiento de combustibles y aceites se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las carcasas protectoras de los generadores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos, ruido y contacto eléctrico.

Se mantendrá en todo momento durante el funcionamiento del grupo generador conectada a tierra la toma de puesta a tierra.

2.3.8 COMPRESOR

Análisis de Riesgos

- Proyección de aire y partículas por rotura de manguera.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Incendio.
- Atrapamiento de personas.
- Vuelco.
- Rotura de la manguera de presión.

Medidas Preventivas

El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados “silenciosos” en la intención de disminuir la contaminación acústica.

La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” para sobrepasar la línea de limitación.

Caso de uso de compresores no silenciosos, estos se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores), no inferior a 15 m., (como norma general).

Las operaciones de abastecimiento de combustibles se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.

El Encargado o Capataz, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura en los cruces sobre los caminos de la obra.

Protecciones Colectivas específicas

Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

2.3.9 HORMIGONERA ELÉCTRICA

Análisis de Riesgos

- Atrapamiento (paletas, engranajes, etc.).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

Medidas Preventivas

Las hormigoneras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general), del borde de (excavación, zanja, vaciado y asimilables), para evitar los riesgos de caída a otro nivel.

Las hormigoneras no se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.

Protecciones Colectivas específicas de la máquina

Las hormigoneras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pateras estarán conectadas a tierra.

2.3.10 MESA DE SIERRA CIRCULAR

Análisis de Riesgos

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (cortes de tablones).
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental
- Contacto con la energía eléctrica.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, objetos desprendidos, etc.)

Medidas Preventivas

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de las zonas con riesgo de caída en altura, a excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, etc.).

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.

Las máquinas de cierra circular a utilizar en esta obra, estarán señalizadas mediante “señales de peligro” y rótulos con la leyenda “PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS”, en prevención de los riesgos por impericia.

Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución) -en combinación con los disyuntores diferenciales. El Encargado o Capataz controlará periódicamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.

Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga y posterior retirada.

Protecciones Colectivas específicas de la máquina

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección.

Carcasa de cubrición del disco.

Cuchillo divisor del corte.

Empujador de la pieza a cortar y gruía.

Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.

Interruptor estanco.

Toma de tierra.

2.3.11 MARTILLO NEUMÁTICO

Análisis de Riesgos

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Derrumbamientos del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

Medidas Preventivas

Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.

Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnaran cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos-articulaciones, etc.).

En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de “Obligatorio el uso de protección auditiva”, “Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones” y “Obligatorio el uso de mascarillas de respiración”.

El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.

Se prohíbe expresamente en esta obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la "banda" o "señalización de aviso" (unos 80 cm., por encima de la línea).

Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompe, en previsión de desplomes incontrolados.

Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras por la vibración transmitida al entorno.

Protecciones Colectivas específicas

Se mantendrá el correcto estado de mangueras, conexiones.

2.3.12 VIBRADOR DE AGUJA Y BANDEJA VIBRANTE

Análisis de Riesgos

- Vibraciones.
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Generación de ruido.
- Caídas al mismo o a distinto nivel por la disposición o ubicación de los elementos de hormigón a vibrar.

Medidas Preventivas

El manejo de los equipos de vibrado se hará siempre por personal instruido en prevención de riesgos por impericia.

Antes del inicio de los trabajos se revisará el correcto estado de las mangueras en los primeros y conexiones eléctricas, en prevención de proyecciones y contactos eléctricos.

No se efectuarán operaciones de limpieza o de mantenimiento de los equipos en funcionamiento.

2.3.13 MÁQUINA DE CORTE RADIAL

Análisis de Riesgos

- Cortes y golpes.
- Proyección de partículas y/o fragmentos de elementos que se procede a cortar (madera, elementos de hormigón, ferralla., etc.).
- Contactos eléctricos indirectos.
- Generación de polvo y ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.

Medidas Preventivas

Antes del inicio de los trabajos se revisará el correcto estado de las mangueras y conexiones eléctricas, en prevención de proyecciones y contactos eléctricos.

Se hará uso en todo momento de gafas de protección ocular durante el manejo de la radial.

Se dispondrá de mesas de trabajo adecuadas dotadas de elementos de sujeción (mordazas, tornos, etc.) para el correcto amarre de las piezas a cortar, evitando tener que sujetar las piezas dejándolas apoyadas sobre el suelo, tablones u otros elementos y pisándolas.

2.3.14 EQUIPOS DE SOLDADURA

Análisis de Riesgos

- Caída de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Incendio.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado del cordón de soldadura)
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Abrasiones en manos y pies.

Medidas Preventivas para el manejo de Equipos de Soladura por Arco Eléctrico

El personal encargado de soldar será especialista en dichos trabajos.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará las medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección de Obra.

Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Encargado o Capataz controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.

Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

Medidas Preventivas para el manejo de Equipos de Soldadura por oxicorte

El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas) de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

- Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se transportarán sobre bateas enjauladas, en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
- Los puntos anteriores 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.

S se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas (o bombonas) 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.

Se 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.

2.4 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES

2.4.1 ESCALERAS DE MANO (MADERA O MATÁLICA)

Análisis de Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapata, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc.).
- Caídas, golpes, tropiezos, por incorrecta utilización o ubicación de escaleras de mano (de madera o metal).

De aplicación al uso de escaleras de madera

Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

De aplicación al uso de escaleras metálicas

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical de superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuarán de frente a las mismas. Los trabajos a más de 3,5 m, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador se realizarán dotados con cinturón de seguridad u otra medida de protección alternativa.

Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Las escaleras de mano a emplear en esta obra, cumplirán con las disposiciones del RD2177/2004, de 12 de noviembre.

Protecciones Personales

Casco de seguridad.
Botas de seguridad.
Botas de goma o P.V.C.
Calzado antideslizante.
Cinturón de seguridad de sujeción y/o de caída.

2.4.2 ANDAMIOS

Análisis de Riesgos

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir)
- Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atropamientos por o entre objetos.
- Los derivados del padecimiento de enfermedades, no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.).
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

Los andamios tienen que proyectarse, montarse y mantenerse de forma que se evite su desplome o su desplazamiento accidental. Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

En función de la complejidad del andamio (obligatorio en los casos expuestos en el punto 4.3.3. del R.D. 2177/2004), hay que elaborar un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este documento y los cálculos preceptivos tienen que ser realizados por una persona con formación universitaria que lo habilite para estas actividades.

Cuando el andamio se monte fuera de las configuraciones tipo generalmente reconocidas y no se disponga de notas de cálculo, habrá que realizar un cálculo de resistencia y estabilidad.

Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán

contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al R.D. 485/1997 y el R.D. 2177/2004.

Se deberá analizar el tipo de trabajo que se tiene que llevar a cabo sobre el andamio, para planificar la distancia al paramento.

Es necesario comprobar la ausencia de líneas eléctricas. En caso de que su proximidad sea inevitable, debe solicitarse la descarga de la línea a la compañía eléctrica. Si deben realizarse trabajos cerca de líneas eléctricas, es necesario mantener las distancias de seguridad exigidas en el R.D. 614/2001.

Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.

Los tramos verticales (módulos o pies derechos), de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas. Estos elementos de apoyo tienen que estar protegidos contra los riesgos de deslizamiento y de desplazamiento. Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto. Se verificará el correcto estado del suelo que ha de acoger el andamio.

Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio tienen que ser las apropiadas al tipo de trabajo, y las cargas tienen que soportar y permitir que se trabaje y se circule por ellas con seguridad. Las plataformas deben ser metálicas o de otro material resistente y antideslizante, y deberán tener dispositivos de enclavamiento que eviten el balanceo. En dichas plataformas debe aparecer, con una marca indeleble y visible, la carga mínima admisible.
Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

En situaciones de viento fuerte o muy fuerte, se tienen que paralizar los trabajos.
Se establecerán a lo largo y ancho de los paramentos verticales, “puntos fuertes” de seguridad en los que arriostrar los andamios.

Los diferentes componentes del andamio han de estar libres de oxidaciones y deformaciones que puedan menguar su resistencia.

Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso.

Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.

Se prohíbe el montaje de tramos de andamio con elementos no normalizados.
El andamio se tiene que montar con todos sus componentes de utilización y seguridad.

Los módulos para formar las plataformas de los andamios (de una anchura mínima de 60 cm) preferentemente tienen que ser de chapa metálica antideslizante o rejilla soldada a la perfilaría de contorno con cordón continuo. Todos los componentes tienen que ser del mismo fabricante y tienen que tener su marca. Hay que comprobar que todas las piezas están en buen estado.

No colocar encima de las plataformas escaleras portátiles ni borriquetas.

El acceso a los andamios se realizará mediante módulos acoplados a los laterales, mediante escaleras integradas entre las plataformas. Las rejillas de acceso deberán estar cerradas cuando no tengan la finalidad de escalera. Sólo se permitirá el acceso desde el edificio, mediante plataformas o pasaderos totalmente protegidos.
Durante el montaje del andamio, los componentes de éste se subirán sujetos con cuerdas con gancho cerrado.

No se iniciará el montaje del nivel superior hasta no haber completado con todos los elementos estructurales del andamio en nivel inferior.

Se prohíbe arrojar materiales directamente desde los andamios.

Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.

Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.

Se prohíbe “saltar” de la plataforma andamiada al interior de la zona de la estructura; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

Se tenderán cables de seguridad anclados a “puntos fuertes” de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios.

Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Jefatura de Obra.

Protecciones Colectivas

Las plataformas de trabajo deben estar protegidas mediante una barandilla metálica, de cómo mínimo 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié con una altura mínima de 15 cm en todo su contorno, con la excepción de los lados que están a menos de 20 cm de la fachada.

Se protegerá la zona de descarga y acopio de elementos de los andamios.

Se tiene que restringir el acceso de peatones en torno a la plataforma y se deberá evitar que personal no autorizado manipule el andamio.

Comprobar que la zona o área que quede justamente debajo de la plataforma de trabajo haya sido delimitada con barandillas de indicación para impedir a cualquier peatón o persona ajena a la obra el acceso y permanencia en esta zona.

Cuando sea necesario, en la base del segundo nivel se puede montar una visera para recoger objetos desprendidos.

Se utilizarán sistemas de montaje que permitan garantizar la seguridad de los montadores.

Protecciones Personales

Casco de seguridad.

Botas de seguridad.
Calzado antideslizante.
Ropa de trabajo.
Cinturón de seguridad de sujeción y/o de caída.

2.5 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS UN EL USO DE HERRAMIENTAS DE MANO

2.5.1 HERRAMIENTAS DE CORTE

Análisis de Riesgos

- Quemaduras físicas y químicas.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisaran los filos de corte.

Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente sujetos.

Las herramientas en mal estado deberán eliminarse.

Las sierras y serruchos presentarán sus dientes bien afilados y triscados. Las hojas deberán estar bien templadas y correctamente tensadas.

Durante el corte y manipulación de las madera con nudos se extremarán las precauciones por su fragilidad.

Durante el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales. No se empleará este tipo de herramienta para golpear.

En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.

Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.

Durante el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

Protecciones Personales

Casco de seguridad.
Gafas de protección antipartículas.
Pantallas faciales de rejilla.
Pantallas faciales de policarbonato.
Guantes de cuero.
Botas de seguridad.
Ropa de trabajo.

2.5.2 HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN

Análisis de Riesgos

- Caída de objetos.
- Golpes y/o cortes.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Antes del inicio de los trabajos se comprobará el anclaje, seguridad y estado de los mangos.

Se prohíbe la utilización de herramientas para trabajos no adecuados a las mismas.

Es obligatoria la utilización de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.

Protecciones Personales

Casco de seguridad.
Gafas de protección antipartículas.
Pantallas faciales de rejilla.
Pantallas faciales de policarbonato.
Guantes de cuero.
Botas de seguridad.
Ropa de trabajo.

2.5.3 HERRAMIENTAS PUNZANTES

Análisis de Riesgos

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisaran los filos de corte.

Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente fijados.

La calidad del material será la adecuada para la tarea a realizar.

Las herramientas se revisarán periódicamente respecto a su estado y mantenimiento desechándose las que presente rajas o fisuras.

Las herramientas serán tratadas con el cuidado que su correcta manipulación exige.

Las herramientas no se lanzarán, sino que se entregarán en la mano.

No cincelar, taladrar, marcar, etc. hacia uno mismo ni hacia otras personas, deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.

No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.

La longitud del vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.

No se moverá la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.

Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Utilizar protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

Protecciones Personales

Casco de seguridad.
Gafas de protección antipartículas.
Pantallas faciales de rejilla.
Pantallas faciales de policarbonato.
Guantes de cuero.
Botas de seguridad.
Ropa de trabajo.

2.6 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A DAÑOS A TERCEROS

Análisis de Riesgos

En general los riesgos analizados derivan de la afección de las obra sobre el tráfico y de la intromisión de forma fortuíta de personal ajeno a la obra a las zonas de trabajo.

Ello derivará en los siguientes riesgos:

- Atropellos por la maquinaria a terceros.
- Colisiones con la maquinaria de obra.
- Caídas de vehículos por terraplenes.
- Caídas de personas ajenas a la obra a distinto o al mismo nivel.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamientos.
- Asimismo, deberán tenerse en cuenta todos aquellos, que por propia iniciativa, puedan ocurrírseles a los mismos (manejo de maquinaria abandonada puntualmente, por ejemplo en horas de descanso, etc.)

Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas

Se señalizará de acuerdo con la normativa vigente, los enlaces con las carreteras así como todos los trabajos que conllevan invadir la calzada tal y como a se ha establecido en el apartado correspondiente a Medidas Preventivas establecidas en Afecciones al tráfico durante la ejecución de las obras y las prevenciones que se han establecido en este Estudio.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la obra y se procederá al vallado de toda zona de trabajo que entrañe riesgos importantes.

Se señalizará la zona de obras para facilitar el paso al tráfico y a las personas que hayan de atravesarla, se tomarán las medidas necesarias para que durante la noche quede la obra perfectamente señalizada. Se asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, con la señalización necesaria y de acuerdo con la normativa vigente.

La carretera se mantendrá limpia de tierra, gravillas, polvo y demás productos que dificulten el tráfico.
En los tajos en los que esté prevista la regulación del tráfico, se contará con la actuación de señalistas debidamente uniformados (con funda amarilla, chaleco reflectante y señal manual para dirigir el tráfico.

Ocasionalmente se producirá una demora de no más de 15 minutos por la carga de camiones de obra, o por alguna maniobra de grúa en colocación de estructuras.
Se señalizarán los tramos en ejecución de la obra disponiendo carteles indicadores, señales balizamiento nocturno y las protecciones laterales necesarias.

La circulación de vehículos por la zona afectada, que deberá ser interrumpida en algunos casos concretos, generará riesgos al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

Será preceptivo el uso de señales de tráfico y balizas luminosas por la noche en los puntos donde se interfiere la circulación y en las vías de acceso a las zonas de trabajo.

En cuanto a los peatones, se dispondrá de vallas de limitación y protección, instalación y acondicionamiento de las zonas de tránsito, habilitación de pasos provisionales de peatones, instalación de pasarelas sobre excavaciones o en tramos irregulares, instalación de chapones de protección en calzada, balizas luminosas y carteles de prohibido el paso en los puntos de acceso a las zonas de trabajo, acopio de maquinaria, instalaciones, etc... Todo ello en pro de asegurar la perneablidad y tránsito de peatones en las zonas afectadas por las obras.

Además durante los periodos nocturnos, periodos de descanso, durante fines de semana o festivos o cualquier otro periodo en el que la actividad de la obra sea

interrumpida o cesada temporalmente, se retirará de las zonas de trabajo toda la maquinaria pesada y camiones pasando a quedar estacionada en los parques de maquinaria de las empresas actuantes en la obra o bien se habilitará un lugar de estacionacimento para ello, quedando fuera de afección al tráfico y a viandantes.

Además quedarán habilitados los accesos y delimitaciones con barrera plástica y valla de obra para que puedan ser retiradas en caso necesario ante situación de emergencia, no solo para las situaciones de emergencia durante la ejecución de las obras sino también en previsión de situaciones de emergencia en las calles afectadas por las obras y pueda permitirse el paso y actuación de ambulancias, bomberos, policía, etc. en particular en los periodos de cese de actividad en la obra.

2.7 MEDIDAS PREVENTIVAS EN ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

Se hace referencia a los acopios que normalmente se realizan al aire libre y al almacenaje de materiales y productos diversos que se emplean en el desarrollo de los trabajos, y operaciones de mantenimiento de equipos y maquinaria. Se prevé serán los siguientes:

- Materiales sueltos en general (zahorras, arena, grava etc.)
- Materiales para las conducciones (tubos, piezas prefabricadas: arquetas, sumideros, aros y conos de hormigón para pozos, etc.)
- Ferralla
- Encofrados de madera y/o metálicos
- Tuberías, conos, aros de hormigón para pozos de registro
- Palés de contenido diverso (bordillos, baldosas, rigolas, sumideros, etc.)
- Pinturas y disolventes.
- Cemento.
- Desencofrante y aditivos.
- Combustibles (gasolina, gasoil).
- Engrasantes (aceites, grasas).
- Otros.

Análisis de Riesgos

- Atropellos, colisiones, vuelcos y choques
- Caída de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel
- Atropellos, colisiones, vuelcos y choques
- Desplome de cargas izadas (operaciones de descarga)Explosión
- Deslizamiento de materiales acopiados: por mal apilado o acopio

- Atrapamientos, cortes y golpes
- Incendio
- Intoxicaciones
- Atropellos, colisiones, vuelcos.

Medidas y Normas de Seguridad

En principio los acopios, significan un obstáculo si se dejan en la vía pública, por lo que se establece la necesidad de que se reserve un espacio fuera de ella y con acceso restringido para la realización de los acopios. Si dicho espacio no dispone de cerramiento, se cerrará con vallas, balizando con cintas o malla plástica y se instalará señalización de “Prohibido el paso de personal ajeno a la obra”.

Se podrá apilar en la vía pública únicamente el material que vaya a ser utilizado antes de la siguiente interrupción del trabajo, no pudiendo quedar acopios durante las horas de descanso, ni de un día para otro, ni durante los fines de semana.

El contorno de los acopios de materiales sueltos se bordeará con tablones, bordillos, encintados, etc, que delimiten paso.

La altura máxima de cualquier acopio de material suelto no superará 1,50 m.

El almacenamiento o acopio de material en sacos, se podrán apilar en capas transversales, con las bocas de los sacos orientadas hacia el interior de la pila. A partir de 1,50m de altura, la pila adquirirá forma de pirámide escalonando los sacos cada 0,50m. Y si fuera mover conjuntos de sacos, se dispondrán sobre palets sujetando el conjunto con flejes o envolviendo el conjunto con embalaje de plástico retractil, no admitiéndose el traslado de palets con los sacos sueltos.

En cuanto al acopio, utilización y manejo de palets, no se superarán las condiciones de resistencia y perímetro del palet, la carga conjunta del conjunto palet y carga no deberá superar los 700kg, la carga deberá sujetarse sobre el palet mediante flejes de acero o material equivalente. Se evitará cargar palets cargados, directamente unos encima de otros.

Si se emplea carretilla elevadora para el transporte y manejo de palets, la altura del mismo quedará limitada la visual que permita la conducción de la carretilla elevadora.

Los materiales susceptibles de echarse a rodar, se acopiarán en un área lo mas llana y regular posible y quedarán calzados. Se mantendrán los flejes y empaquetado propio del suministro mientras no sea precisa su utilización y se extremarán las precauciones en las operaciones de desatado y suelte de flejes, evitando el atrapamiento derivado del desmorone o rodamiento tuberías, piezas o elementos, al soltar el conjunto.

Para las operaciones necesarias de acopio, almacenaje de bidones y recipientes cilíndricos, éstos quedarán flejados durante su traslado, se depositarán sobre paléts y para los de capacidad igual o inferior a 50 l, se seguirán criterios similares a las cajas.

El acopio o almacenamiento de cajas se efectuará de forma que el acopio quede contra una pared o superficie vertical o en su defecto forma piramidal, no se superará los 7 niveles de escalonamiento y una altura de 5m. Podrán apilarse sobre palets siguiendo en este caso, los criterios establecidos para los mismos.

Todos los productos químicos, tóxicos inflamables y peligrosos, que se empleen en la obra se acopiarán y almacenarán de forma ordenada, se dispondrán teniendo en cuenta los productos que puedan reaccionar entre sí, generando atmósferas tóxicas, explosiones e incendios, es decir, separando aquellos que pudieran reaccionar o interaccionar entre sí, o provocar una deflagración (por ejemplo: No se almacenarán aerosoles, pinturas, etc. junto con garrafas de gasolina, aceites, engrasantes o similares).

Todos los envases dispondrán de su correspondiente etiquetado, incluso las garrafas o bidones contenedores de combustibles, aceites o similares, estarán identificados de forma individual en el propio recipiente. Los productos químicos, tóxicos inflamables y peligrosos, se almacenarán en un lugar ventilado, con iluminación suficiente y se dispondrá en el recinto habilitado para almacenamiento o acopio tanto de productos a estrenar como de productos de desecho, de número suficiente de extintores, se contará igualmente con la Ficha de Seguridad de cada producto, con el Listado de los teléfonos de emergencia y se instalará la señalización necesaria de advertencia peligro, de ubicación de extintores, prohibición de hacer fuego y prohibición de fumar. No se admitirán almacenamientos o acopios, especialmente de productos químicos, tóxicos, inflamables y peligrosos, en las instalaciones de higiene y bienestar, ni en la caseta de obra, se habilitarán contenedores-almacén o recintos debidamente acondicionados, ventilados, iluminados, señalizados y dotados con medios de extinción de incendios.

Ante las necesidades de empleo en obra de almacenamiento de productos químicos, se efectuarán los mismos atendiendo a las especificaciones del R.D. 656/2017, de 6 de abril por el que se aprueba el reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus instrucciones técnicas complementarias, dentro de su ámbito de aplicación, con particular mención de aplicación de la MIE APQ-1 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.

Trasvase de sustancias peligrosas:
Es preciso habituarse a cerrar siempre los recipientes una vez extraída la cantidad de producto requerida, volviendo a dejar el envase en su lugar de almacenamiento.
El desorden en la disposición de los productos químicos en el lugar de trabajo y el mantener recipientes abiertos es origen de frecuentes accidentes.

El trasvase de sustancias peligrosas debería efectuarse siempre en instalaciones fijas, limitando las operaciones manuales a las mínimas posibles. Los trasvases por vertido libre deben evitarse.

En el trasvase de líquidos inflamables se deberá controlar cuidadosamente que no existan focos de ignición.

En el caso de emplear bombas accionadas eléctricamente, el motor tendrá protección antideflagrante.
En los trasvases, las descargas electrostáticas constituyen un peligroso foco de ignición.

Su prevención debe basarse en limitar la generación de cargas estáticas, evitando en lo posible vertidos a chorro libre y pulverizaciones, velocidades de circulación de líquidos en tuberías elevadas, etc., y luego facilitar su eliminación.

Para ello es preciso asegurar una perfecta conexión equipotencial entre los recipientes que se vacían y llenan y a su vez, entre estos y las partes metálicas del equipo de bombeo, estando el conjunto conectado eléctricamente a tierra.

Los trasvases de sustancias inflamables y tóxicas deben efectuarse siempre en lugares bien ventilados y en lo posible bajo sistema de extracción localizada que capte los contaminantes en su mismo punto de emisión.

El uso de guantes resistentes al producto químico trasvasado y pantalla facial es además, necesario para evitar contactos, especialmente cuando se trata de productos corrosivos.

Nunca deberán verterse a la red general de desagües sustancias corrosivas, solventes o líquidos inflamables y en general residuos peligrosos que puedan contaminarla.

En las proximidades de lugares de trabajo en donde se manipulen sustancias peligrosas deben existir duchas de emergencia y lavaojos.

Los envases de vidrio se deberán transportar en contenedores de protección.

Se emplearán envases de vidrio sólo para pequeñas cantidades, tales como 2 litros para sustancias corrosivas y 4 litros para inflamables.

Se supervisarán y controlarán los envases plásticos de su previsible deterioro. No se expondrán al sol.

Se evitará absorber las sustancias peligrosas, especialmente las corrosivas, con trapos o con papel.

Se deberán neutralizar las sustancias corrosivas con productos adecuados.

No se empleará serrín para absorber líquidos inflamables.
No se verterá a la red general de desagües sustancias peligrosas o contaminantes sin tratar previamente.

Se deberá mantener el orden y la limpieza en donde se manipulen sustancias peligrosas, para evitar posibles derrames.

Se emplearán sistemas mecánicos de pipeteado y dosificación de pequeñas cantidades de líquidos.

Se limitarán los trasvases manuales a recipientes de pequeña capacidad.

Se dispondrá de rebosadero controlado para evitar derrames.

Se evitará la existencia de atmósferas peligrosas en el interior de recipientes. Se aplicarán en lo posible sistemas de inertización.

Se evitarán las proyecciones y las pulverizaciones.

Protecciones colectivas

Vallado de obra para delimitación de paso
Señalización de advertencia de peligro de incendio, explosión, de prohibición de fumar y hacer fuego.
Calzos, apeos
Disposición de extintores

Protecciones Personales:

Casco de seguridad contra choques e impactos, para protección de la cabeza
Botas de goma de seguridad contra agentes químicos o corrosivos
Guantes de trabajo
Guantes de goma de protección contra agentes químicos o corrosivos
Mascarillas de protección para ambientes químicos o corrosivos
Pantalla facial contra el riesgo de proyección o salpicaduras

3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando el número previsto de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

- **Vestuarios**

Queda prevista la instalación de una caseta vestuarios localizadas según se señala en los planos de este estudio, dotada de taquillas individuales con cerradura para cada trabajador, asientos y perchas.

- **Servicios**

Se ha previsto la instalación de una caseta de aseos de obra localizadas según se señala en los planos de este estudio dotada de inodoros en cabina individual, duchas, lavabo, calentador de agua, dispensador de papel, dosificador de jabón y espejo.

Para el adecuado servicio de las instalaciones se contará con las acometidas eléctricas, de saneamiento y abastecimiento, quedando previsto acondicionamiento y protección de los entronques y conexiones con la redes existentes, con acondicionamiento de cuadro eléctrico general conectado a red existente o con posibilidad de conexión a grupo generador.

Las derivaciones entronques y acometidas se podrán realizar con ejecución de zanja hasta entronque, relleno y compactación, protección con encamisado lecho de arena y disposición de chapón en zona de cruce con calzada. Procediendo a la posterior reposición a la finalización de las obras.

En cualquier caso y como alternativa podrá disponerse de un depósito portátil de agua y una fosa séptica provisional de obra que garantice la dotación de los servicios de abastecimiento y saneamiento a las instalaciones de higiene y bienestar.

- **Comedor**

Dado el emplazamiento de la obra y en previsión de que la práctica habitual consistente en concertar los servicios con restaurantes, hoteles, etc. de la zona, a cargo de la empresa contratista, no queda prevista la instalación de comedor en obra. No obstante el contratista podrá optar por instalar esta dotación para lo que deberá justificar su necesidad.

4 PREVENCIONES Y MEDIDAS DE EMERGENCIA

- **Actuaciones ante una situación de emergencia:**

En caso de situación de emergencia mantener siempre la calma, intentar transmitirla a los demás y sobre todo actuar con celeridad pero sin correr.
En caso de incendio, si se tiene que atravesar una zona con mucho humo o altas temperaturas debe de hacerse agachado y si es preciso tumbado. Los gases y el calor se encuentran en las zonas más altas y van descendiendo progresivamente, pero siempre queda una pequeña capa de aire a ras de suelo. Además tener muy en cuenta que los humos y los gases son mucho más peligrosos que las propias llamas.

Todo el personal de obra, debe conocer que en caso de incendio, hay que tener en cuenta que no se han de abrir puertas que se encuentren calientes. En caso de tener que abrirse ha de hacerse muy despacio.

Siempre han de mantenerse las zonas de paso libres, al objeto de que se facilite la evacuación.
En caso de incendio, si se tiene inseguridad y se teme por la propia integridad física, debe de abandonarse el local o la estancia incendiada, cerrando la puerta, comprobando que no hay nadie dentro y nunca echar la llave de la puerta.

Si el fuego es de pequeñas dimensiones y se decide atajarlo, situarse entre las puertas y las llamas, manteniendo ventilado el local. Si en caso extremo se prendiesen las ropas, no correr. La mejor solución es echarse al suelo y rodar.
Mantener de manera visible y con público conocimiento la relación de los teléfonos de contacto en caso de emergencia o accidente.

- **Actuaciones en caso de accidente o incidente profesional:**

En caso de accidente de personal de obra se procederá según las actuaciones recogidas en la siguiente pauta:

PROTEGER	AVISAR/TRASLADAR	SOCORRER

PROTEGER
En primer lugar, habrá de proteger, para ello se evitará que el accidente se propague y alcance a otras personas distintas al accidentado. Hay que proteger al accidentado, sin perder de vista el entorno que rodea al accidente. En caso de incendio habrá que ventilar la zona donde se haya declarado el mismo. Intentar retirar al accidentado de la zona del accidente y señalizar el lugar del accidente.

AVISAR, TRASLADAR
En función de la gravedad del accidentado se acudirá al Servicio Médico de la empresa, al Centro Asistencial más cercano, al Hospital más próximo o se pedirá directamente ayuda a los Servicios de Urgencia Especializados.

En el caso de la llamada telefónica, ésta debe de realizarse conforme a unas normas previamente preparadas y revisadas periódicamente.

Se dispondrá de una lista de teléfonos de emergencia actualizada.

En las llamadas de teléfono por emergencia es importante indicar la gravedad del accidente, cuántas personas están implicadas y cuándo se ha producido.

Indicar la situación exacta del accidente y la mejor vía de acceso.
SOCORRER
Se adecuará el terreno para una posible cura de emergencia, si es posible sin mover al accidentado, se debe disponer a mano de un botiquín de urgencias, debidamente dotado.

Procurar la comodidad del accidentado y una postura correcta para que respire de forma cómoda.

Atención especial a las constantes vitales, respiración y pulso, auxiliando a los diversos accidentados por orden de gravedad.

Si la situación se ha estacionado arropar al accidentado, procurarle compañía y afecto y esperar a la llegada de los equipos sanitarios.

- **Centros Asistenciales próximos**

En lugar visible de las instalaciones de obra, se expondrá un cartel indicativo con las direcciones y teléfonos de emergencia: Hospitales, Centros de Salud, Urgencias, Ambulancias, Mutua, Bomberos, Policía, Guardia Civil, Compañías propietarias de los distintos servicios afectados, etc.

Se incluye un listado no exhaustivo que su caso el contratista ampliará si se estimará la inclusión de otras direcciones, teléfonos y/o identificaciones, como pudieran ser: Mutua, Servicio de Prevención, Jefe de Obra, Encargado, Recursos Preventivos de la obra, Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y Salud, Compañías propietarias de Servicios afectados, etc.

HOSPITAL SAN PEDRO C/ Piqueras, 98 Logroño	**TEL.: 941 298 000**
AMBULANCIAS FERROVI	**TEL. 941501331**
BOMBEROS	**TEL.: 080**
CUERPO NACIONAL DE POLICÍA	**TEL.: 091**
POLICÍA LOCAL	**TEL.: 092**
GUARDIA CIVIL	**TEL.: 062**
INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	**TEL.: 915 620 420**
EMERGENCIAS	**TEL.: 112**

- **Botiquín**

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesarios para efectuar las primeras curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín se situará en lugar bien visible y accesible de la obra y convenientemente señalizado, en la caseta de oficinas o en la caseta de vestuarios. En caso de que éste quede alejado de algunos puntos de la obra, se dispondrá de botiquines portátiles en los distintos tajos abiertos o vehículos de obra, de manera que queden satisfechas las necesidades de los trabajadores.

Los Botiquines estarán a cargo de la persona más capacitada designada por la empresa.

Cada botiquín dispondrá del contenido mínimo que se especifica en el Pliego de Condiciones del presente Estudio y se repondrá el contenido conforme su el uso necesario.

- **Reconocimientos médicos**

Se efectuará un seguimiento sobre el control y vigilancia de la salud, al personal de la obra, de forma que al personal de nuevo ingreso en la empresa se le efectuará un Reconocimiento Médico y que se repetirá con carácter anual. El Reconocimiento Médico será de carácter voluntario sin obviar las excepciones y especificaciones marcadas por la normativa legal en vigor a fecha de ejecución de la obras.

Quedará totalmente garantizada la confidencialidad de los datos personales a través de la custodia y archivo de los historiales médicos de los trabajadores a los que se realicen reconocimientos médicos, impidiendo el acceso a los mismos a personas no autorizadas.

El facultativo que realice el reconocimiento médico dará traslado sobre la aptitud del trabajador para el puesto al responsable administrativo del Contratista, como asimismo al Técnico de Prevención de la obra.

- **Dotaciones para la extinción de incendios**

Se contará con medios de extinción de incendios para la obra, quedando prevista la disposición de extintores portátiles a ubicar en las casetas vestuarios, en caseta oficina si existiera, en los cuadros eléctricos o junto a grupos generadores, en todos los tajos abiertos con especial mención de disposición en las actuaciones cercanas o en proximidad a la línea eléctrica subterránea de MT, ante las actuaciones de

descubrimiento de la red de gas, en los lugares o contenedores habilitados para almacenaje de productos químicos o inflamables. Y se contará con extintor en toda la maquinaria y camiones actuantes en la obra.

- **Con respecto a los hábitos humanos:**

Observar la prohibición de fumar cuando las circunstancias y condiciones del trabajo lo requieran.

No consumir bebidas alcohólicas en la obra.

Toda la materia sobrante orgánica, inorgánica, degradable, no degradable, etc., será debidamente recogida y enviada a contenedores que el CONTRATISTA pondrá a disposición del personal de obra.

Cada trabajador mantendrá unos hábitos de higiene y limpieza en las instalaciones de uso común e individual en beneficio de la salud de todos.

Será obligatorio el uso de casco, calzado de seguridad, portar gafas antiimpactos y ropa reflectante, para toda persona que acceda a la obra.

Hacer uso del casco de seguridad en todos los lugares y trabajos en los que haya riesgos de herida en la cabeza por caída de objetos o materiales.

Hacer uso de calzado de seguridad con plantilla y puntera de acero (cuando las circunstancias así lo determinen).

Hacer uso de guantes de trabajo adecuados a las tareas que se están ejecutando.
Emplear protección ocular y facial cuando existan riesgos de proyección de partículas sólidas o líquidas.

Hacer uso de la protección respiratoria debida cuando existan emanaciones nocivas tales como gases, polvos o humos.

Insistir en el uso continuado de las prendas de trabajo de manera que siempre queden bien ajustadas y exentas de manchas de aceite o grasa.

Mantener en buen estado los sistemas de protección colectiva y proceder a su sustitución cuando se haya detectado algún defecto o tras haberse producido algún incidente.

Mantener despejados los accesos y pasos en la obra.

Limpiar o enarenar cualquier mancha de grasa o aceite. Enarenar siempre cuando exista riesgo de deslizamiento en el suelo.

Acopiar y almacenar los materiales en los lugares previamente establecidos y de manera ordenada.
Eliminar cualquier residuo de obra a los lugares de recogida establecidos.

- **Con respecto a las herramientas y maquinaria:**

Hacer uso de herramientas y aparatos únicamente para el fin al que están destinados.

No quitar ni neutralizar ni reducir la eficacia de los dispositivos de protección dispuestos en la obra.

- **Con respecto a la instalación eléctrica provisional y definitiva:**

Se prohibirá tender mangueras o cables eléctricos de forma desordenada así como el empleo de cables defectuosos.

No disponer material eléctrico sobre superficies húmedas, ni dejarlos a la intemperie.

Manipular con prudencia las conexiones y clavijas siendo éstas conforme a norma.

- **Señalización general de Seguridad y Salud**

Es necesario establecer el Centro de Trabajo un sistema de señalización de Seguridad y Salud a efecto de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos que tengan importancia desde el punto de vista de la Seguridad.

Deberán señalizar las obras de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto de 14 de Abril de 1.997, nº 485/1997, BOE del 23, "Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo".

Las señales de Seguridad y los símbolos a utilizar serán referidas en el apartado de "Planos y Detalles".

En la obra la señalización será necesaria en:

- Accesos a la obra.
- Circulación en el interior de la misma (horizontales y verticales)
- Lugares de trabajo (tajos).

En los accesos de la obra se requerirán:

- Uso obligatorio de casco.
- Prohibición de entrada a personas ajenas a la obra.
- Entrada y salida para maquinaria.

En las circulaciones interiores:

- Peligro cargas suspendidas.
- Peligro maniobra de camiones.
- Situación de botiquín.
- Situación de instalaciones de bienestar e higiene.
- Entrada obligatoria a zona de trabajo.
- Tablón de anuncios.

En las circulaciones verticales:

- Código de señales- maquinista.
- Obligación de observar medidas de seguridad.
- En los lugares de trabajo:
- Balizamiento en desniveles inferiores a 2 m.
- Obligación de utilización casco.
- Acotación de la zona de trabajo.

5 PLIEGO DE CONDICIONES

5.1 NORMATIVA LEGAL APLICABLE

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/1995: Ley de Prevención de riesgos laborales (LPRL)
- Ley 32/2006: Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción
- Ley 54/2003: Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 1299/2006: Cuadro de enfermedades profesionales.
- R.D. 863/1985: Reglamento general de Normas básicas de seguridad minera.

- R.D. 1378/1985: Medidas provisionales para actuación en situaciones de emergencia en los casos de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública.
- R.D. 590/1989: Reglamento de seguridad en las máquinas (R.D.1495/86). Modificación parcial 1.
- R.D. 830/1991: Reglamento de seguridad en las máquinas (R.D. 1495/86). Modificación parcial 2.
- R.D. 159/1995: Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R.D. 1078/1993: Clasificación, envasado y etiquetado de sustancias químicas y preparados peligrosos. Reglamento.
- R.D. 159/1995: Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (R.D.159/95). Modificación parcial.
- R.D. 363/1995: Clasificación, envasado y etiquetado de sustancias químicas y preparados peligrosos.
- R.D. 150/1996: Reglamento general de Normas básicas de seguridad minera. Modificación del artículo 109.
- R.D. 1879/1996: Regulación de la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.D. 39/1997: Reglamento de los Servicios de Prevención de riesgos laborales.
- R.D. 485/1997: Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997: Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997: Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 488/1997: Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- R.D. 664/1997: Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1997: Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D. 773/1997: Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 949/1997: Certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.

- R.D. 1215/1997: Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- R.D.1627/1997: Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y obligatoriedad de la inclusión del Estudio de seguridad y salud en proyectos de obras.
- R.D. 780/1998: Reglamento de los Servicios de Prevención de riesgos laborales. Modificación.
- R.D. 1378/1999: Medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifénilos, policloroterfénilos y aparatos que los contengan.
- R.D. 374/2001: Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 614/2001|R.D. 614/2001: Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 783/2001: Protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- R.D. 1161/2001: Establecimiento del título de Técnico superior en Prevención de riesgos profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas.
- R.D. 212/2002: Regulación de las emisiones sonoras en el entorno, debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- R.D. 1424/2002: Regulación de la comunicación del contenido de los contratos de trabajo y de sus copias básicas a los Servicios Públicos de Empleo, y el uso de medios telemáticos en relación con aquélla.
- R.D. 681/2003: Protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- R.D. 1311/2005: 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.
- R.D. 286/2006: Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 604/2006: Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 597/2007: Sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1109/2007: Desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Decreto 2414/1961: Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, 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; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se

desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Decreto 2413/1973: por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Orden 31/01/1940: Andamios. Capítulo VII del Reglamento General sobre Seguridad e Higiene de 1940.
- Orden 20/05/1952: Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la construcción.
- Orden 10/12/1953: Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la construcción. Modificación.
- Orden 15/03/1963: Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Instrucciones complementarias para su aplicación.
- Orden 23/09/1966: Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la construcción. Complemento.
- Orden 28/08/1970: Ordenanza laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Orden 21/11/1970: Ordenanza laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Interpretación 1.
- Orden 09/03/1971:Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Orden 22/03/1972: Ordenanza laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Modificación 1.
- Orden 27/07/1973: Ordenanza laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Modificación 2.
- Orden 31/10/1984: Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- Orden 29/11/1984: Manual de autoprotección para el desarrollo del plan de emergencia contra incendios y de evacuación en locales y edificios.
- Orden 09/04/1986: Reglamento para la prevención y protección de la salud de los trabajadores por la presencia de plomo metálico y sus compuestos iónicos en el ambiente de trabajo.
- Orden 20/09/1986: Modelo de libro incidencias correspondientes a obras en las que sea obligatorio un Estudio de seguridad e higiene.
- Orden 07/01/1987: Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto (O.M. 31/10/84). Normas Complementarias.
- Orden 24/07/1989: Reglamento de seguridad en las máquinas (R.D. 1495/86). Complemento 1.
- Orden 26/07/1993: Rebaja de los límites de exposición a amianto.

- Orden 27/06/1997: Reglamento de los Servicios de Prevención de riesgos laborales (R.D. 39/97). Aprobación en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; y de autorización de las entidades públicas y privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales en el trabajo.
- Orden 25/03/1998: Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (R.D-664/97). Adaptación en función del progreso técnico.
- Orden TAS/2926/2002: Modelos para la notificación de accidentes de trabajo y su posibilidad de transmisión por procedimiento electrónico.
- Normas para señalización de obras en las carreteras.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Notas Técnicas de Prevención (NTP)

- Reglamento de almacenamiento de Productos Químicos (RAQ).
- Reglamentos de Aparatos a Presión (RAP).
- Norma 8.1. de la Instrucción de Carreteras y sus borradores.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (RAT).
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas (RVE).
- Reglamento de Residuos Tóxicos y Peligrosos (RTP).
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (RAE)
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RII).
- Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Código de Circulación Convenio Colectivo Provincial de la Construcción

A parte de las disposiciones legales citadas, se tendrá en cuenta las normas contenidas en el Reglamento de Régimen Interior de la empresa, así como las que provienen del Comité de Seguridad y Salud y en el caso de los Convenios Colectivos y por su interés, el repertorio de recomendaciones prácticas de la O.I.T.

5.2 PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

5.2.1 PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, orientando esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponiendo de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas. La empresa constructora deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad y salud, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

5.2.2 SUBCONTRATACIÓN

Atendiendo a las disposiciones de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, y al R.D.1109/2007 de 24 de agosto, porque se desarrolla la primera, todas las empresas contratista/s y subcontratistas que intervengan en la ejecución de las obras de este proyecto quedarán sujetas a sus especificaciones.

Se comprobará por el contratista que los subcontratistas o empresas con las que se contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud laboral.

5.2.3 COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES

El/os contratista/s establecerá/n en su/s Plan/es de Seguridad y Salud los Medios de Coordinación de Actividades Empresariales en la obra, para definir una correcta organización, coordinación y transmisión de información, con disposición de los medios o mecanismos que fueran precisos ante simultaneidad, concurrencia o solape de trabajos, actividades de empresas contratista s, subcontratistas y/o trabajadores autónomos, incluso con terceros que pudieran quedar afectados por las obras.

Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores de todas las empresas actuantes en la obra, reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención y medios de coordinación.

Se vigilará por el contratista que los subcontratistas con los que contratara cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

5.2.4 PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA

En función de las nuevas disposiciones contempladas en la **Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales,** que introduce modificaciones a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ley sobre Infracciones y Sanciones sobre el orden de lo Social, texto refundido por el RD 5/2000, de 4 de agosto, y **R.D. 604/2006, de 19 de mayo por el que se modifica el R.D. 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción,** quedan contempladas en el presente Estudio las previsiones relativas a las especificaciones de estas disposicones, que el/os contratista/s deberá asumir en el momento de ejecución de las obras.

El Art. 32 Bis de la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, dispone que:

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:
a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Y la nueva *Disposición Adicional Decimocuarta*, en concordancia con el nuevo *Artículo 32 bis,* incluidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, define la ***"Presencia de Recursos Preventivos en las obras de construcción" en los siguientes términos:***

d) La preceptiva presencia de los Recursos Preventivos, se aplicará a cada contratista. Se tendrán en cuenta las especificaciones relativas a la Coordinación de Actividades Empresariales, estudiadas en el apartado anterior.

e) Según lo dispuesto en el apartado 1, párrafo a) del Art. 32 bis, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la ejecución de la obra se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen a su vez en el RD 1627/1997, de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

El citado RD, muestra en su Anexo II, una Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la Seguridad y Salud de los trabadores. El presente Proyecto contempla actuaciones y trabajos incluidos en ésta relación, a saber:

- Trabajos con riesgo grave de sepultamiento o hundimiento: en este proyecto se contemplan dentro de estos trabajos la excavación y apertura de zanjas y trabajos en su interior, en vaciados y excavaciones para la ejecución de pozos y arquetas.
- Trabajos con riesgo grave de caída desde altura: en este proyecto se contemplan dentro de estos trabajos las tareas de desmontaje y recolocación de farolas, de semáforos, en trabajos de colocación de luminarias, o cualquier otra que exponga a los trabajadores a situación de riesgo de caída desde altura (altura ≥ 2m ó existencia de desnivel equivalente)
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados: por asimilación se estima oportuno el montaje de casetas de obra, contenedores, carga/descarga y montaje de aros y conos de pozos de registro, desmantelamiento o desmontaje/montaje de elementos prefabricados (tramos de barandilla metálica conformada en taller, báculos de farolas, carteles publicitarios, reubicación de contenedores de residuos urbanos, retirada o

colocación de mobiliario urbano y cualquier otro elemento pesado y/o voluminoso.

- Se consideran también trabajos con riesgos especiales para esta obra los trabajos con riesgo eléctrico: en conexión y acometidas eléctricas, posibles afecciones fortuitas con canalizaciones eléctricas enterradas o aéreas, puesta en funcionamiento y mantenimiento de grupos generadores, operaciones de mantenimiento de maquinaria o herramienta eléctrica.
- Se considerarán también como trabajos con riesgos especiales para esta obra las operaciones de movimiento de tierras, excavación y operaciones de demolición con procedimientos neumáticos en las proximidades de redes eléctricas y de gas enterradas.
- Se considerarán también como trabajos con riesgos especiales para esta obra los trabajos de prospección y reconocimiento del estado de la red de saneamiento, así como intervenciones en el interior de pozos de registro de esta red, ante la posible existencia de gases y sustancias tóxicas y/o nocivas para la salud.
- **Es por ello que es preceptiva la "Presencia de Recursos Preventivos en la obra", quedando obligado/s el/os contratista/s, a disponer durante la ejecución y desarrollo de los trabajos mencionados, de tales recursos preventivos en obra.**

Según el mencionado artículo (32 bis) se consideran Recursos Preventivos:

- *Uno o varios trabajadores designados de la empresa*
- *Uno o varios miembros del Servicio de prevención propio de la empresa*
- *Uno o varios miembros del/os servicio/s de prevención ajeno/s concertados por la empresa.*

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

La formación con la que contaran la personas designadas como recursos preventivos, será como mínimo la correspondiente a las funciones de nivel básico.
La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas (Tanto en lo que respecta al personal propio de cada contratista como respecto del de las subcontratas y los trabajadores autónomos subcontratados por aquella).

Por otro lado el R.D 604/06 modifica al R.D 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción introduciendo en el mismo una disposición adicional única "Presencia de Recursos preventivos en Obras de Construcción", en la mima nos indica que el Plan de Seguridad y Salud debe determinar la forma de llevar a cabo la presencia de recursos preventivos.

5.2.5 DERECHOS Y OBLIGACIONES

Derecho a la protección frente a los riesgos laborales

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la Seguridad y Salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relativos con el trabajo.

El contratista desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar lo niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención y en función de las modificaciones que pudieran experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

Obligaciones de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos

Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas que se fijen en el Plan de Seguridad y Salud.

Quedan así mismo obligados a aplicar los principios de la acción preventiva recogidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, a informar y proporcionar las instrucciones necesarias a los trabajadores sobre las medadas que haya de adoptarse, y a atender y cumplir las instrucciones del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia Seguridad y Salud en el trabajo, y por la de aquellas otras personas que su actividad, a causa de sus actos u omisiones en el trabajo atendiendo a su formación e instrucciones recibidas.

5.2.6 FORMACIÓN E INFORMACIÓN

Acciones Formativas

El contratista está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

Las sesiones de formación serán impartidas por personal suficientemente acreditado y capacitado en la docencia de Seguridad y Salud Laboral contándose para ello con los servicios de seguridad de la empresa, representante o delegado de ésta en la obra, servicios de prevención, mutuas, organismos oficiales especializados, representantes cualificados de los trabajadores y servicio médico, propio o mancomunado, que por su vinculación y conocimientos de la obra en materia específica de seguridad e higiene sean los más aconsejables en cada caso.
En el Plan de Seguridad y Salud que haya de presentar el contratista se establecerá la programación de las acciones formativas, de acuerdo con lo preceptuado en el presente Pliego y según lo establecido, en su caso, por los Convenios Colectivos, precisándose de forma detallada: número, duración por cada sesión, períodos de impartición, frecuencia, temática, personal al que van dirigidas, lugar de celebración y horarios.

Instrucciones generales y específicas

Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del contratista o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las

protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.

El contratista habrá de garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.

Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento y otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las instrucciones sobre socorrismo, primeros auxilios y medidas a adoptar en caso de situaciones de emergencia habrán de ser proporcionadas a quienes tengan encomendados cometidos relacionados con dichos aspectos y deberán figurar, además, por escrito en lugares visibles y accesibles a todo el personal adscrito a la obra, tales como oficina de obra, comedores y vestuarios.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el contratista o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

5.3 CONTROLES PERIÓDICOS Y SEGUIMIENTO DE LA SINIESTRALIDAD

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciasen

indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el contratista deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplen la normativa de prevención y protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra.
El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

El contratista llevará el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso), relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias.

Es decir se realizará aplicando técnicas analíticas y estudios comparativos de los índices oficiales, en base a:

- **Índice de incidencia:** Número de accidentes en jornada de trabajo con baja, acaecidos por cada mil trabajadores expuestos

$$\text{I. INCIDENCIA} = \frac{\text{Nº DE ACCIDENTES CON BAJA X 100.000}}{\text{Nº DE TRABAJADORES EXPUESTOS}}$$

- **Índice de frecuencia:** Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas

$$\text{I. FRECUENCIA} = \frac{\text{Nº DE ACCIDENTES CON BAJA X 1.000.000}}{\text{Nº DE HORAS TRABAJADAS}}$$

- **Índice de gravedad:** Número de jornadas perdidas, como consecuencia de accidentes por cada mil horas trabajadas

$$\text{I. GRAVEDAD} = \frac{\text{Nº DE JORNADAS PERDIDAS POR ACCIDENTE X 1.000}}{\text{Nº DE HORAS TRABAJADAS}}$$

- **Duración media de incapacidad:** Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja

$$\text{D. M. DE INCAPACIDAD} = \frac{\text{Nº DE JORNADAS PERDIDAS POR ACCIDENTE}}{\text{Nº DE ACCIDENTES CON BAJA}}$$

5.3.1 PARTES DE ACCIDENTE Y ESTADÍSTICAS

Los partes de accidentes se formalizarán según los modelos normalizados especificados en la legislación vigente.

Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen hasta su terminación y se completarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los índices de control se llevarán a un estudio con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos, con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

5.4 MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA

5.4.1 CONDICIONES GENERALES

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberá realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

5.4.2 INFORMACIÓN PREVIA

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el contratista deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad e higiene requeridas.

A tales efectos recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

Servidumbre o impedimentos de redes de instalaciones y servicios y otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.

Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra.

Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad e higiene de los trabajadores.

Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.

5.4.3 SERVICIOS AFECTADOS: IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓ

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen la zona de obra o estén próximas a él de tal forma que interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable. Habrá de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalizará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

5.4.4 ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERNA Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA

En este caso al tratarse de una obra con carácter lineal es presumible que resulta inviable delimitar la obra en su totalidad.

Considerando que se debe actuar en distintas zonas se mantendrá abierto el tráfico y tránsito de vehículos y personas a excepción de zonas concretas de actuación que así lo requieran, en cuyo caso se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco", y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".

Sí deberán acotarse y delimitarse todas las zonas de carga, descarga, acopios y almacenamiento.

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

5.4.5 SEÑALIZACIÓN

Normas Generales

Se establecerá un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad.

La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción de los medios de protección indicados en el presente documento.
Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra.

Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra.

El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

Señalización de las vías de circulación

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

Personal auxiliar de los maquinistas para señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás.

Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

5.5 MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

5.5.1 GENERALIDADES

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán, en relación con la seguridad y salud de los trabajadores, las prescripciones del Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.
- Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.).

Después de realizada cualquier unidad de obra:

- Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.

- Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo los equipos y medios auxiliares, las herramientas, los materiales sobrantes y los escombros.

5.5.2 CARACTERÍSTICAS Y MATERIALES DE LA SEÑALIZACIÓN DE OBRA

Materiales

Los materiales empleados en los desvíos provisionales cumplirán en todo momento las características indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Señales de Circulación

Se definen como señales de circulación los elementos de placas debidamente apoyados, sujetaos, o sustentados que informan, advierten y regulan el tráfico.
Se distinguen dos elementos en las señales de circulación, a saber:

a) Placas

Las placas cuyo diseño y figuras son las que determina el "Código de la Circulación" serán para las obras de fondo amarillo, debiendo ser reflexivas se atendrán en su simbología a lo indicad en la O.M. 8.3.I.C. de 31 de Agosto de 1.987, la "Guía de Señalización Vertical de la Consejería de Fomento", las "Recomendaciones Técnicas para la Ejecución de Obras de Señalización Vertical, Señale Retrorreflectantes" (Consejería de Fomento, 1.996), con las adiciones y modificaciones introducidas legalmente con posterioridad.

Para la construcción de las placas ha de seguirse las normativas expuestas en el artículo 701.5 y siguientes así como las instrucciones legales posteriores al PG-3.

b) Elementos de Sustentación

Los elementos de sustentación y anclaje de las señales se realizarán en acero galvanizado.

Podrán emplearse otros materiales cuyas características de resistencia, duración y aspecto tengan por lo menos las mismas cualidades del acero.

La construcción de postes, trípodes, etc., de sujeción de placas deberán atenerse a la normativa vigente derivada del artículo 701.6 del PG-3.

El trípode de sujeción de señales de obra deberá tener las patas telescópicas y el precio no va incluido en el precio de la señal de los cuadros de precios y presupuestos.

5.5.3 LUGARES DE TRABAJOS

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.

A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

Se delimitará y señalizará suficientemente el área ocupada por el personal dedicado a tareas de muestras y ensayos “in situ”.

5.5.4 ZONAS DE RIESGOS ESPECIALES

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de combustible, lugares de almacenaje de productos químicos, trabajos en la proximidad de líneas eléctricas con tensión, trabajos en proximidad de redes de gas, montaje elementos prefabricados pesados, trabajos en altura, trabajos en excavaciones y zanjas con riegos de sepultamiento o hundimiento, etc., deberán estar equipadas con

dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en las mismas.

Se deberán tomar las medidas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en las zonas de peligro y podrán acceder a las zonas o recintos de riesgo grave y específico sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información adecuada.

Las zonas de peligro deberán estar señalizadas de modo claramente visible e inteligible y deberán delimitarse y señalizarse las áreas de prohibición expresa y condicionada.

Se considerarán todos aquellos trabajos de esta obra que estén dentro del Anexo II del R.D. 1627/1997, como trabajos peligrosos o con riesgos especiales.

5.5.5 ZONAS DE TRÁNSITO, COMUNICACIÓN Y VIAS DE CIRCULACIÓN

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras y las escalas fijas, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado. Hay que asegurarse de que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgo.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminados o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro deberán disponer de pasos o pasarelas formadas por tablones de un ancho mínimo de 60 cms, y otros elementos similares, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos, a no ser que se acceda al área de que se trate con prohibición de paso por ella.

Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cms, deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 cms de altura y rodapiés de 20 cms, también de altura. Las pasarelas deberán

disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Se procurará no cargar los pisos o plataformas de trabajo más que en la medida de lo indispensable para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.
Los huecos y aberturas que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos y otros elementos análogos, sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Cuando sean necesarias escaleras de mano, de madera, sus largueros serán de una sola pieza. No se admitirá, por tanto, empalme de dos escaleras, y los peldaños deberán ir bien ensamblados, sin que se permita que vayan solamente clavados.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de los pasos de peatones, pasillos, etc.

Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos y obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.

5.5.6 ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad e higiene, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las zonas de tránsito, así como los de los locales, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y las zonas de tránsito susceptibles de producir gran cantidad de polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos, o bien limpieza para los primeros.

Todos los locales deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria.

Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado.

Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

5.6 INSTALACIONES PARA SUMINISTROS PROVISIONALES

5.6.1 GENERALIDADES

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento.

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

5.6.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Personal instalador

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado a las órdenes de un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá poner a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadro cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra.

El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del terreno al menos 25 cms para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

Condiciones de seguridad para los cuadros eléctricos

Los distintos elementos de todos los cuadros principal y secundarios o auxiliares- se colocarán sobre una placa de montaje de material aislante. Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos.

En el cuadro principal o de origen de la instalación- se dispondrán dos interruptores diferenciales: uno para alumbrado y otro para fuerza. La sensibilidad de los mismos será de:

- Para la instalación de alumbrado: 30 m. A.
- Para la instalación de fuerza: 300 m. A.

El sistema de protección, en origen, se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de líneas. Se colocará un magnetotérmico para cada circuito que se disponga.

El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra y que cumpla, según las normas U.N.E., con los siguientes grados de protección:

- Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños: I.P.5.
- Contra la penetración de líquidos: I.P.5.
- Contra impactos o daños mecánicos: I.P.5.

El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica.

Los cuadros dispondrán de las correspondientes bases de enchufe para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados. Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.
Podrá excluirse el ubicar las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y se sitúe en zonas en las que no existan los riesgos que requieran los antes citados grados de protección.

Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

En el caso de máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mano y colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

Instalación de puesta a tierra

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 voltios y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos. Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadotes, fusibles o interruptores.

Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su Instrucción 039.

Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas.

En el caso de picas:

- El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.
- El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.
- La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.
- En el caso de placas:
- El espesor mínimo de las de cobre será de 2 mm.
- El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 mm.

En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 M2.

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser objeto de cálculo adecuado, realizado por técnico especialista. Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados.
El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.

Conductores eléctricos

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazado no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 6 m. como mínimo.

En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o de vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

Lámparas eléctricas portátiles

Estos equipos dispondrán de:

- Mango aislante.
- Dispositivo protector mecánico de la lámpara.

Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

Equipos y Herramientas de acondicionamiento eléctrico

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operario que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto.

Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentados por un transformador de separación de circuitos.

Conservación y mantenimiento

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

- Funcionamiento de interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de las distintas máquinas.

Cada vez que entre en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento así como las revisiones periódicas, los efectuará un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que se reflejará el trabajo realizado. Una de las copias se entregará al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al

desconectar la instalación para efectuar tales operaciones, se adoptarán medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente. Para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

5.6.3 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Se adoptarán las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por trabajadores específicamente capacitados para ello. Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo.

Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado. Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzo.

5.7 EQUIPOS DE PROTECCIÓN, CONDICIONES TÉCNICAS

5.7.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

Generalidades

En su conjunto son los más importantes y se emplean acorde con las distintas unidades o trabajos a ejecutar.

Los medios de protección colectiva deberán cumplir con las siguientes condiciones generales:

Estarán en acopio real en la obra de ser necesario su uso, con el fin de ser examinados por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.

Serán instalados, previamente, al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

Toda protección colectiva con algún deterioro, será desmontada de inmediato y sustituido el elemento deteriorado, para garantizar su eficacia.

Toda sustitución que por alguna causa implicará variación sobre la instalación prevista, será definida en planos, para concretar exactamente la disposición de la protección colectiva variada.

Todo material a utilizar en una protección colectiva, se exige que sea nuevo, a estrenar. Así queda valorado en el presupuesto y reiterado en este Pliego de Condiciones. No se admitirán otros supuestos.

Se preferirán las protecciones colectivas de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente).

Mantenimiento

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

Protección de huecos, excavaciones, bordes de taludes, zonas perimetrales en altura.

En todas aquellas zonas en las que existan huecos y no sea necesario el acceso y circulación de personas, para la ejecución de los trabajos en altura, hasta tanto no se eviten las situaciones de riesgo, se condenará el acceso a tales áreas mediante señalización y delimitación física.

Durante la noche en lugares con poca visibilidad se complementará con la iluminación suficiente.

Los huecos existentes en las losas de estructuras, mientras no se coloquen las protecciones definitivas, se podrán cubrir mediante los sistemas de barandillas, mallazos..., con las condiciones que, con carácter de mínimo, se indican.

Los sistemas de barandillas estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 90 cm. y plintos o rodapiés de 15 cm. de altura. El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra o listón intermedio o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm. Las barandillas deberán ser rígidas y resistentes.

Los sistemas de mallazos metálicos se sujetarán al paramento de forma que no se puedan retirar con facilidad. Estarán bien tensados. La altura mínima será de 90 cm.

Los sistemas de mallazos de plástico se sujetarán al paramento de forma que no se puedan retirar con facilidad. Por la elasticidad de estos materiales se deberá cuidar el atirantado de sus extremos superior e inferior, reforzándose por sistemas de cables o cuerdas.

Se acondicionarán todas las entradas y accesos a propiedades particulares de forma que se garantice la absoluta seguridad del personal y vehículos que pudieran hacer uso de las mismas, mediante pasarelas de resistencia y anchura suficiente para el paso de vehículos y se dispondrán barandillas laterales de protección.

Líneas de vida y anclajes para cinturones y/o arneses de Seguridad y Salud

La previsión de uso de arneses de seguridad implicará la previa definición de puntos y sistema de anclaje de los mismos. En ningún momento, durante la obra, se improvisará sobre lugares y sistemas de dichos anclajes.

El empleo y disposición de líneas de vida quedará sujeto a estudio previo antes de su empleo a en obra y cumplirá con requisitos de las normas UNE EN -795 (Dispositivos de anclaje).

Los epí´santicaída a emplear cumplirán con las especificaciones de las normas:

EN 354 (Cabos de seguridad)

EN 355 (Absorbedores de energía)

EN 358 (Epis para el posicionamiento en el lugar de trabajo. Sistemas de posicionamiento de trabajo)

EN 361 (Arnés de cuerpo entero)

EN 364 (Métodos de ensayo epis)

El lugar de colocación de los puntos de anclaje se realizará procurando que la longitud de la cuerda salvavidas del cinturón cubra la distancia más corta posible. Los puntos de anclaje serán capaces de resistir las tensiones o tirones a que pueda ser sometido en cada caso el cinturón, sin desprenderse.

Antes de cada utilización se vigilarán la instalación conforme las condiciones del fabricante y sus condiciones de conservación, además deberá quedar planificada la posible necesidad de rescate.

Balizamiento: Empleo de malla plástica o cinta de balizamiento para delimitar zonas conflictivas y de acceso restringido.

Riegos de agua: Para mantener la vía de servicio y caminos de obra en buenas condiciones de uso, así como para la eliminación del polvo.

Extintores: Serán de polvo polivalente, anhídrido carbónico y de agua a presión pulverizada, revisándose periódicamente, como máximo cada 3 meses por el usuario y estarán al día de las revisiones a las que están legalmente obligados a efectuarse por una casa de mantenimiento.

5.8 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI´S)

Generalidades

Todos los elementos de protección personal tendrán el marcado de calidad y homologación europea CE y cumplirán con los requisitos establecidos en el Real Decreto 773/1997 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.

Todo el material será nuevo y de uso exclusivamente personal.

Para poder considerar conforme un Equipo de Protección Individual a los efectos de este Pliego de Condiciones, deberá estar homologado y llevar la marca CE, siempre conforme a lo establecido en el RD 159/95.

Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los E.P.I. que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los E.P.I. que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

Existencias y características

Los E.P.I. deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible.

El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del E.P.I. se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad.
Los materiales de que estén compuestos los E.P.I. y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.

Cualquier parte de un E.P.I. que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los E.P.I. ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas.

Los E.P.I. posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los E.P.I. se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los E.P.I. serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia.

Antes de la primera utilización en la obra de cualquier E.P.I. habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se

incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los E.P.I. ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los E.P.I.
- Accesorios que se pueden utilizar en los E.P.I. y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los E.P.I. o de algunos de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los E.P.I.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

5.9 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de Seguridad de máquinas RD 1495/86, sobre todo lo que se refiere a las instrucciones de uso, expuestas en el capítulo IV, a Instalación y puesta en servicio, capítulo V, e instrucciones y revisiones periódicas, capítulo VI y reglas generales de seguridad capítulo VII y lo indicado en el RD 1215/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad en Máquinas.

Dispondrán de marcado CE y declaración de conformidad del fabricante. Además el fabricante proporcionará libro de instrucciones con normas de utilización y mantenimiento. Estarán en perfecto estado de uso y mantenimiento, estarán al día de las inspecciones técnicas que les correspondieran, dispondrán de libro de mantenimiento al día, y contarán con seguro de responsabilidad civil.

Las partes móviles y mecanismos se protegerán con carcasa rígida con cierre efectivo y desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas...

Se señalizará según criterios de la normativa vigente los riesgos más significativos de forma clara, visible y en el idioma oficial del Estado.

Los vehículos se estacionarán con las ruedas acuñadas o apoyándose en las zapatas hidráulicas. Los conductores no abandonarán la maquinaria sin parar el motor y dejarla suficientemente bloqueada y llevarán, en todo momento, casco, ropa adecuada y botas antideslizantes.

El mantenimiento se hará siempre a máquina parada por personal autorizado.

Para evitar vuelcos ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados a movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Para su mejor control, deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre las cadenas.

Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el Encargado de Obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones dadas por el fabricante.

El Encargado de Obra cuidará que los útiles y herramientas se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para ellas.

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como gruas torre y hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización,

deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo del Servicio de Prevención la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, proporcionándosele las instrucciones concretas de uso.

5.10 SERVICIOS GENERALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

5.10.1 GENERALIDADES

Emplazamiento, uso y permanencia en obra

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se cumplan la prescripción anterior y las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee requerirá la modificación del Plan de Seguridad y Salud Laboral, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las disposiciones vigentes.

Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que se destinan.

Características técnicas

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos.

Sus estructuras deberán poseer estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estar debidamente protegidas contra incendios.

Las características técnicas que habrán de reunir los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por las normas básicas y disposiciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, lo especificado en la legislación vigente y, en su defecto, las estipuladas por las Normas Tecnológicas de la Edificación. Se seguirán para su ejecución las prescripciones establecidas por las normas reseñadas.

Condiciones de Seguridad

Para la ejecución de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar se observarán las mismas medidas de seguridad e higiene que las establecidas en el presente Pliego para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, cuartos de vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Asimismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos, aparatos y mobiliario que formen parte de los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización.

Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso a que se destinan y dispondrán de aire sano y en cantidad adecuada. Asimismo, su temperatura corresponderá a su uso específico.

Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales y servicios de higiene y bienestar deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo y salubridad, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la

frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación.

Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias, bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada.
No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se indicará mediante carteles si el agua corriente es o no potable. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.

Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogiéndose diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.

Dotaciones
En lo referente a la dotación de agua se estará a lo prescrito en el apartado correspondiente del presente Pliego.

Con independencia de que los locales estén dotados de ventilación e iluminación directa al exterior, dispondrán de iluminación artificial y de las tomas de corriente necesarias para que puedan ser utilizados para el fin a que se destinan.

Los locales y servicios de higiene y bienestar estarán dotados de los elementos, equipos, mobiliario e instalaciones necesarias para que puedan llevarse a cabo las funciones y usos a los que cada uno de ellos va destinado.

Deberán disponerse las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan preparar, calentar y consumir sus comidas en condiciones satisfactorias.

Los locales de higiene y bienestar contarán con un sistema de calefacción en invierno.

5.10.2 VESTUARIOS Y ASEOS

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será la que corresponda legalmente.

Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, para guardar la ropa, el calzado y los objetos personales. Se colocarán perchas suficientes para colgar la ropa de trabajo.

Los cuartos de vestuarios o los locales de aseo dispondrán de lavabos de agua corriente, provistos de jabón (uno por cada 10 trabajadores).

Si las salas de ducha o de lavabos y los vestuarios estuviesen apartados, deberán estar próximos y la comunicación entre unas dependencias y otras debe ser fácil.
Se dotarán de toallas individuales o bien dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel y, en éste último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

A los trabajadores que desarrollen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

Se mantendrán cuidadosamente limpios y serán barridos y regados diariamente con agua y productos desinfectantes y antisépticos. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se efectuará limpieza general.

5.10.3 RETRETES

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, (uno por cada 25 trabajadores).

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de las cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios o cuartos vestuarios.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 m. por 1,20 m. de superficie y 2,30 m. de altura, y dispondrán de una percha.

Las puertas y ventanas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones. Se limpiarán directamente

con agua y desinfectantes, antisépticos y desodorantes y, semanalmente, con agua fuerte o similares.
Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo. Las aguas residuales se acometerán directamente a la red de alcantarillado existente en la zona.

5.10.4 COMEDORES

Se ha indicado anteriormente que este caso no queda prevista la instalación de comedores en la obra, no obstante si el contratista decidiera contar con los mismos deberá atender a las siguientes especificaciones.

Estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales y de focos insalubres o molestos.

La altura mínima de suelo a techo será de 2,60 m.

Dispondrán de agua potable para la limpieza de vajillas y utensilios.

Estarán provistos de mesas y asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador. Estarán provistos de fregaderos con agua corriente y de recipientes para depositar los desperdicios.

Cuando no exista cocina contigua, se instalarán hornillos o cualquiera otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida.

Se mantendrán en buen estado de limpieza.

En ocasiones es práctica habitual concertar la prestación de los servicios de restauración con restaurantes, bares, u hoteles de la zona, no disponiendo entonces, en obra, de unas instalaciones específicas como comedores. En este caso el contratista dará debida justificación de ello, a la Dirección Facultativa, y los responsables de en la acción preventiva, Servicio de prevención, Representantes de los trabajadores, y Coordinador de Seguridad y Salud, e incluso a la Autoridad Laboral si así lo reclama.

5.11 ASISTENCIA MÉDICO – SANITARIA

5.11.1 SERVICIOS ASISTENCIALES

Prestaciones generales

El contratista deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurran en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores.

A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que corresponda, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

Características de los servicios

Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Deberán quedar precisados en el Plan de Seguridad y Salud los servicios a disponer para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

Accidentes

El contratista deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

En el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente.

Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.

En caso de accidentes habrán de cursarse los partes correspondientes según las disposiciones vigentes, debiendo facilitar el contratista al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud una copia de los mismos y cuantos datos e informaciones complementarias le fuesen recabados por el propio responsable.

En caso de accidente, el contratista habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

5.11.2 MEDICINA PREVENTIVA

Reconocimientos médicos

El contratista deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

Los trabajadores deberán ser informados por el contratista, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios.

Quedará totalmente garantizada la confidencialidad de los datos personales a través de la custodia y archivo de los historiales médicos de los trabajadores a los que se realicen reconocimientos médicos, impidiendo el acceso a los mismos a personas no autorizadas.

Según sea el facultativo que realice el reconocimiento médico, éste dará traslado sobre la aptitud del trabajador para el puesto al responsable administrativo del Contratista como asimismo al Técnico de Prevención de la obra. Para ello, el facultativo emitirá su propio informe.

5.11.3 BOTIQUÍN DE OBRA

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín se situará en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. En caso de que éste quede alejado de algunos puntos de la obra, se dispondrá de varios botiquines portátiles de manera que queden satisfechas las necesidades de los trabajadores.

Se hará cargo del botiquín, por designación del contratista, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo. La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evite la entrada de agua y humedad. Contará, asimismo, con compartimentos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimentos, los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común.

El contenido mínimo del botiquín será el siguiente:

- Agua Oxigenada.
- Alcohol de 96º
- Tintura de iodo
- Mercurocromo.
- Amoníaco.
- Gasa Estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Apósitos autoadhesivos
- Vendas.
- Esparadrapo
- Analgésicos
- Antiespasmódicos.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Torniquetes.
- Bolsas de agua y hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas desechables.
- Termómetro clínico.
- Pinzas.
- Tijeras.
- Manual de primeros auxilios.

En su caso, si la persona a su cargo es titulada sanitaria los demás medios indicados en la legislación vigente al respecto.

Las condiciones de los medicamentos y material de cura incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda.

En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

5.11.4 NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS

Con base en el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de toda índole que concurran en la obra, el contratista deberá asegurar el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que habrán de observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos.

Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas habrán de elaborarse de manera que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de compresión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

En las normas a establecer sobre primeros auxilios deberán recogerse los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Solamente los trabajadores adiestrados en técnicas elementales sobre primeros auxilios podrán actuar conforme a la situación.

Asimismo, habrá de ponerse en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales, botiquín de obra, hayan de exponerse en lugares accesibles y bien visibles de la obra.

5.11.5 PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contenga, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares de trabajo.

- ***Uso del agua:*** En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.
- ***Extintores portátiles:*** En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir.

Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse.

Los extintores serán sometidos a las revisiones periódicas exigibles según la normativa legal vigente a fecha de ejecución de obra. Además serán revisados periódicamente ante posibilidad de deterioro o extravío para que sean repuestos.

Prohibiciones

En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias.

Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

5.12 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El/os Contratista/s está/n obligado/s a redactar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar la disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio.

La propuesta de alternativas de los Planes de Seguridad y Salud respecto al Estudio, incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar la disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el Estudio.

Dicho Plan, antes del inicio de la obra, deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud estará a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la obra y en particular de la dirección facultativa.

5.13 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y DE TODO RIESGO

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 instructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual en su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder.

Se entiende que esta responsabilidad civil debe ampliarla al campo de la responsabilidad civil patronal.

5.14 TRABAJOS POSTERIORES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA: TRABAJOS DE MANTENIMIENTO, EXPLOTACIÓN, REPARACIONES, ETC.

Estas actividades quedarán a cargo de la empresa o concesión que se encargue de las tareas de explotación y mantenimiento, conforme las definiciones del proyecto se dota a las instalaciones, recintos, estructuras, etc., de los elementos de protección necesarios para su uso, puesta en servicio y mantenimiento, dentro de la actividad propia para la que han sido concebidas las mismas.

Para efectuar actividades de reparación o mantenimiento que requieran efectuar tareas que supongan exposición de personal a riesgos especiales, se deberán estudiar previamente las actuaciones, medios y protecciones adicionales que fueran precisas, además de una revisión y verificación previa del correcto estado de las protecciones propias de las instalaciones para determinar la viabilidad de los trabajos que se pretendan realizar (barandillas, escaleras de acceso, pates, anclajes, resguardos o protecciones de máquinas y equipos, protecciones frente al riesgo eléctrico, etc.), y si se precisan otras protecciones, medios auxiliares, incluso a la reparación o sustitución de las propias protecciones, etc., se procederá a su empleo garantizando la Seguridad y Salud del personal trabajador y la de posibles terceros afectados.

Se realiza una mención especial ante de necesidad de acceso a espacios confinados como en posibles trabajos de auscultación de las instalaciones de redes de saneamiento, donde se pudieran haber generado emanación de gases tóxicos y peligrosos, en estos casos será necesario comprobación previa antes del acceso o exposición a ninguna persona, de la existencia de gases, realizándose las mediciones y muestreos que sean necesarios, empleo de equipos de respiración autónomos, estableciendo prohibición de fumar, hacer fuego, prender chispas, empleo de sopletes, en prevención del riesgo de explosión, incendio y/o intoxicación. Incluso para el propio muestreo y determinación de las Medidas Preventivas a seguir antes del acceso al espacio confinado y durante el acceso o trabajos en el espacio confinado, se estudiarán y planificarán con antelación las Medidas Preventivas a seguir: instalación y mantenimiento de ventilación forzada, empleo de equipos de respiración autónomos, etc. y se seguirán siempre las directrices de las compañías propietarias de los servicios.

Las empresas o entidades que desarrollen las actividades de explotación, mantenimiento o reparaciones, deberán regirse por los principios de su Propia Organización, Gestión y Acción Preventiva, (Ley 31/1995 y R.D. 39/1997), ajustando los mismos, a las tareas o trabajos que se desarrollen en las instalaciones o infraestructuras de esta obra en sus tareas de mantenimiento, explotación o reparación. Si estas actuaciones fueran objeto de un nuevo proyecto de ejecución quedarán además sujetas a las especificaciones del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, además de a la normativa legal vigente que afectara al proyecto y a las obras.

5.15VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN

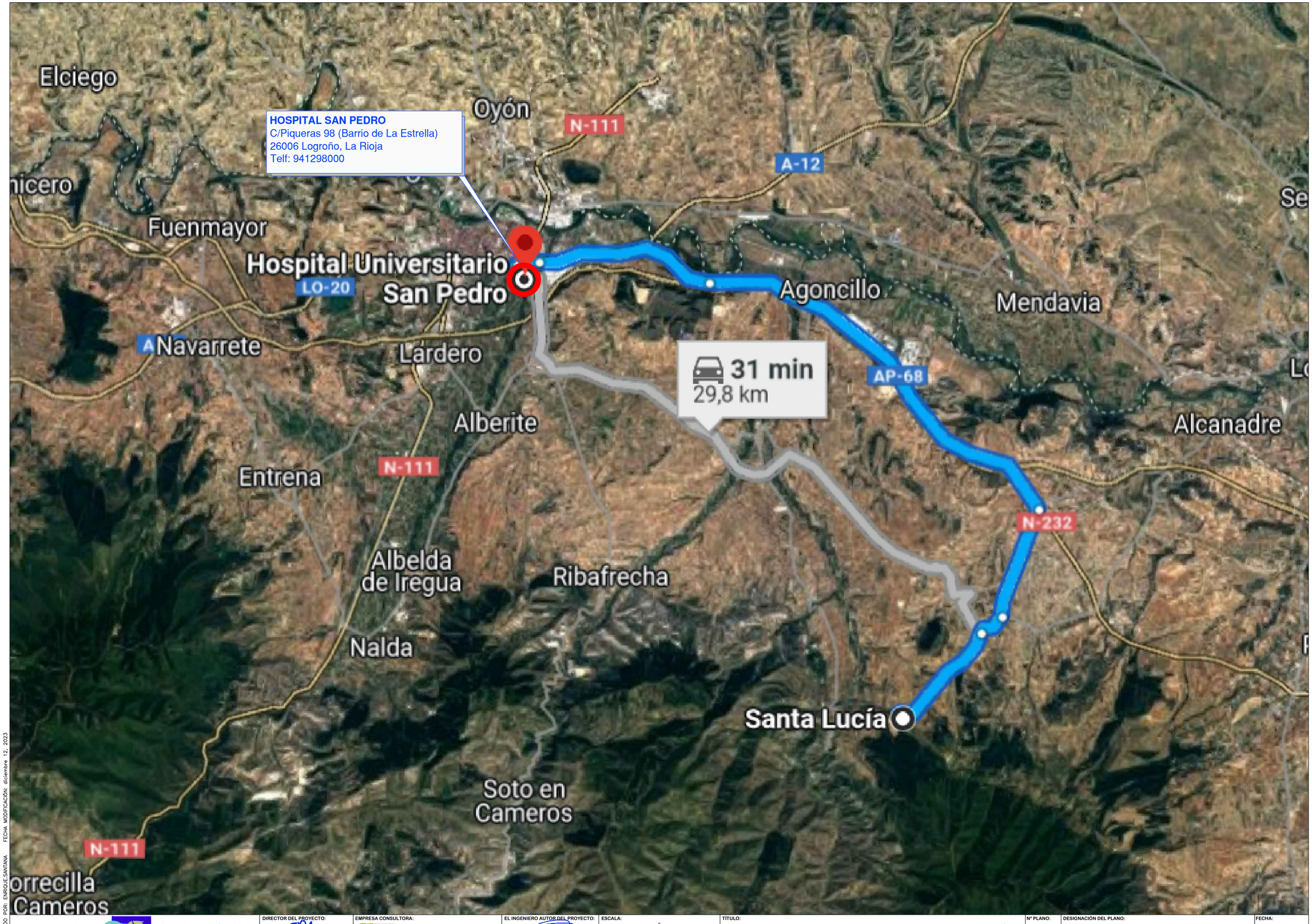
La valoración de la eficacia de las medidas preventivas en obra, a juicio del proyectista, y una vez analizados los riesgos y estudiadas dichas medidas y normas de seguridad a seguir durante la ejecución de los trabajos para la eliminación de los riesgos evitables y la reducción de los no evitables, desarrolladas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, resulta óptima, reduciéndose el riesgo de accidente en un 90%.

En Logroño (La Rioja), mayo de 2023.

El Ingeniero Director del Estudio — El Ingeniero Autor del Estudio

Fdo.: David Moreno González. — Fdo.: Gonzalo Blanco Embún.

6 PLANOS



MODIFICADO POR: ENRIQUE.SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: diciembre 12, 2023

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja	DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	EMPRESA CONSULTORA: etic estudio de ingeniería civil, s.l.	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BLANCO EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)	Nº PLANO: 1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD RUTA DE EVACUACIÓN	FECHA: MAYO 2023 HOJA 01 DE 01



LEYENDA

1. OFICINAS
2. ASEOS Y VESTUARIOS
3. FOSA SÉPTICA
4. CONTENEDORES RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

5 CARTEL DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD (*)



MODIFICADO POR: ENRIQUE.SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: diciembre 12, 2023

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA: eic estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BLANCO EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:200 (0, 1,00, 2,00, 3,00) ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA

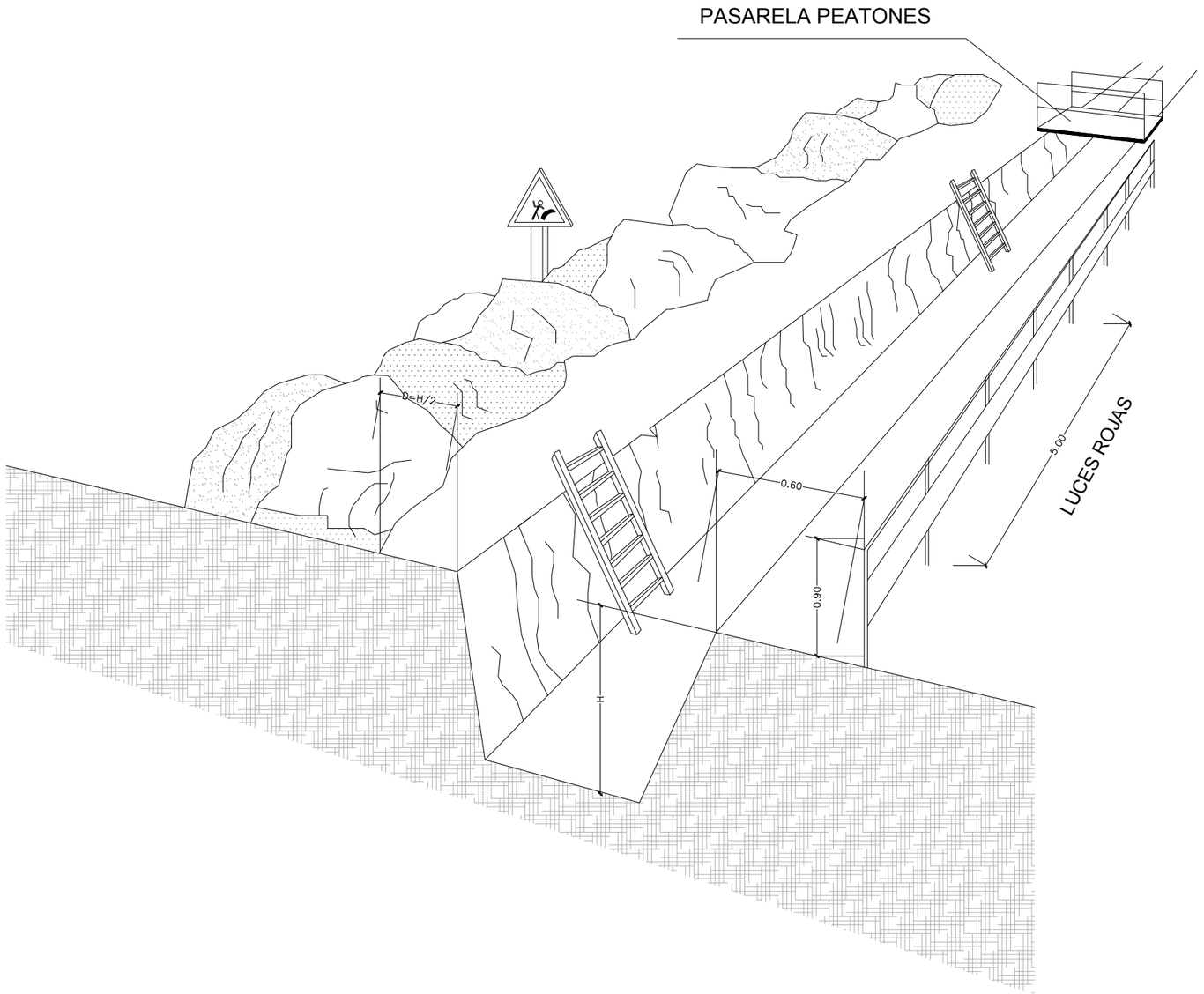
TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 1

DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
INSTALACIONES PROVISIONALES

FECHA: MAYO 2023

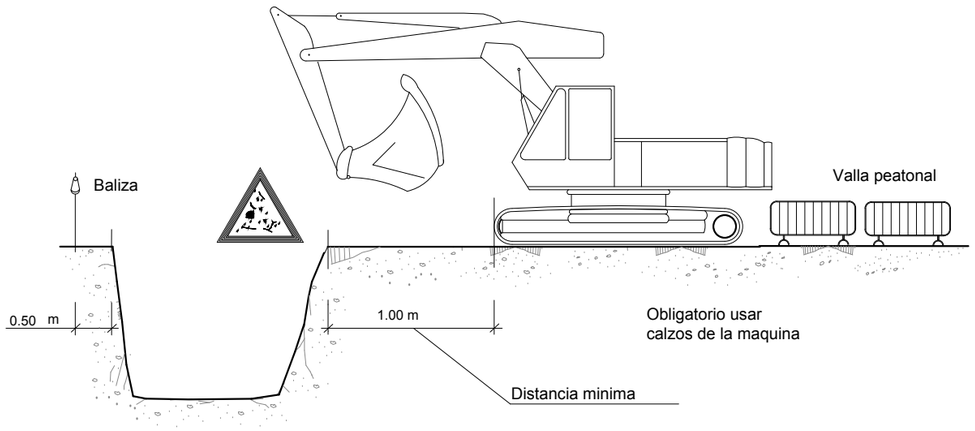
HOJA 01 DE 01

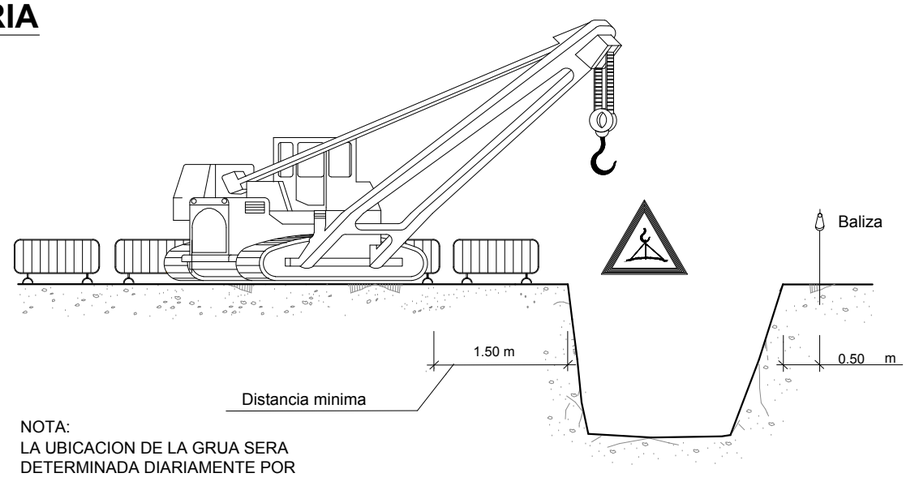


MODIFICADO POR: ENRIQUE.SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: diciembre 12, 2023

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja	DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	EMPRESA CONSULTORA: elc estudio de ingeniería civil, s.l.	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BRANCO EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)	Nº PLANO: 3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DETALLES	FECHA: MAYO 2023 HOJA 01 DE 08

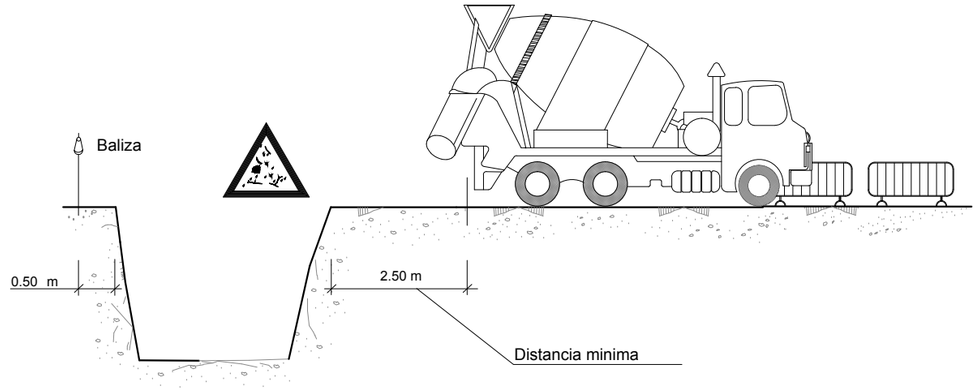
ZANJAS Y MAQUINARIA



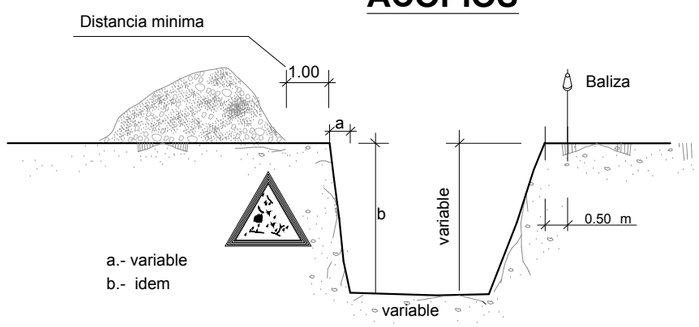


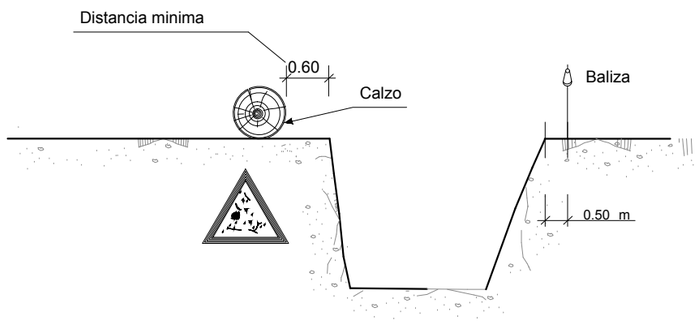
NOTA:
LA UBICACION DE LA GRUA SERA
DETERMINADA DIARIAMENTE POR
EL TECNICO DE SEGURIDAD

ELEMENTOS VIBRATORIOS



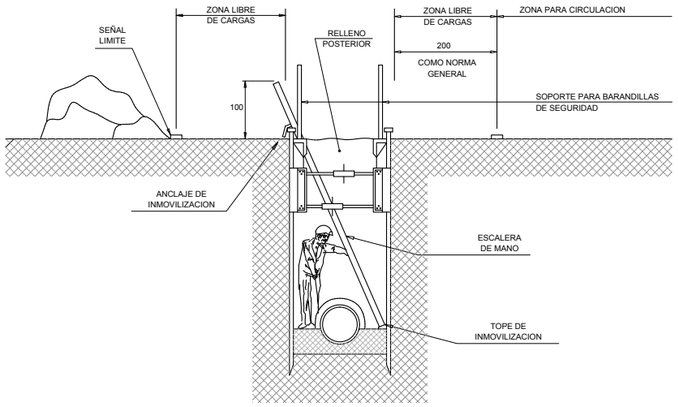
ACOPIOS

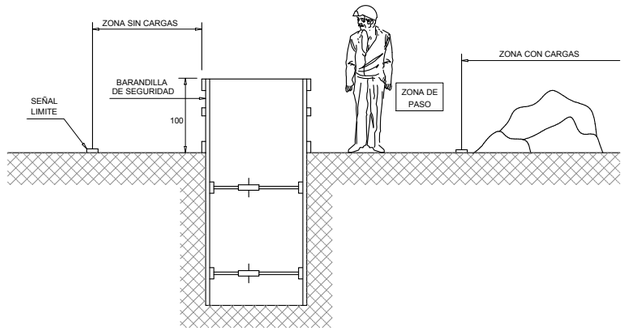


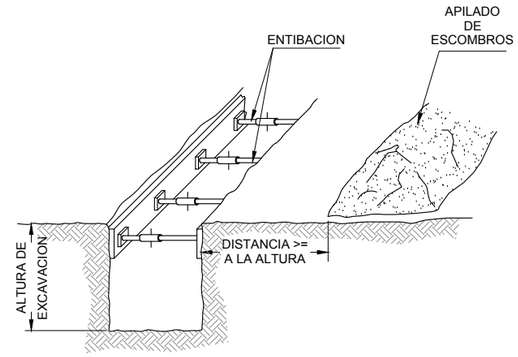


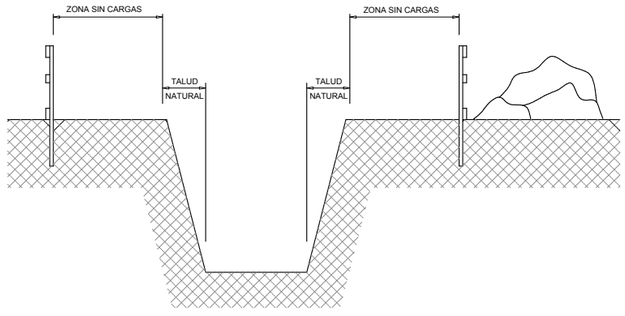
MODIFICADO POR: ENRIQUE.SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: diciembre 12, 2023

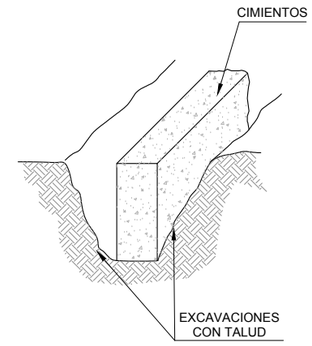
Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja	DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	EMPRESA CONSULTORA: eic estudio de ingeniería civil, s.l.	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BLANCO EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)	Nº PLANO: 3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DETALLES	FECHA: MAYO 2023 HOJA 02 DE 08

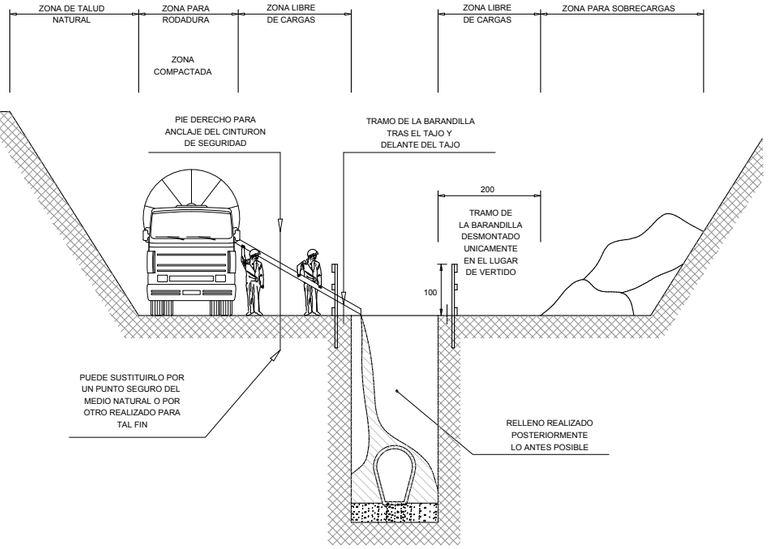


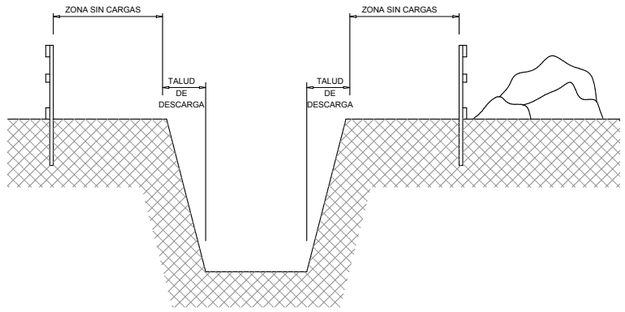












EXCAVACION DE ZANJAS

NOTA:
MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO,
SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA.
TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN
TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR.
CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA,
MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACION.

MODIFICADO POR: ENRIQUE.SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: diciembre 12, 2023

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
eic estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO BRANCO EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: S/E
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

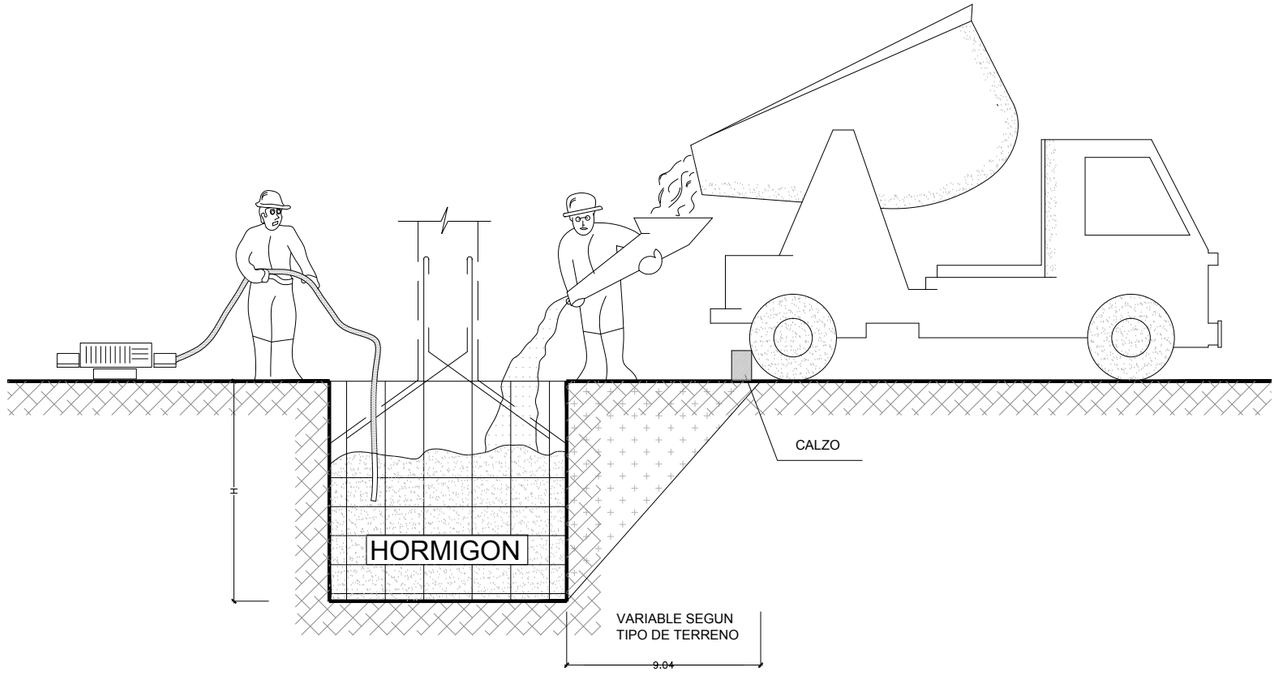
TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 3

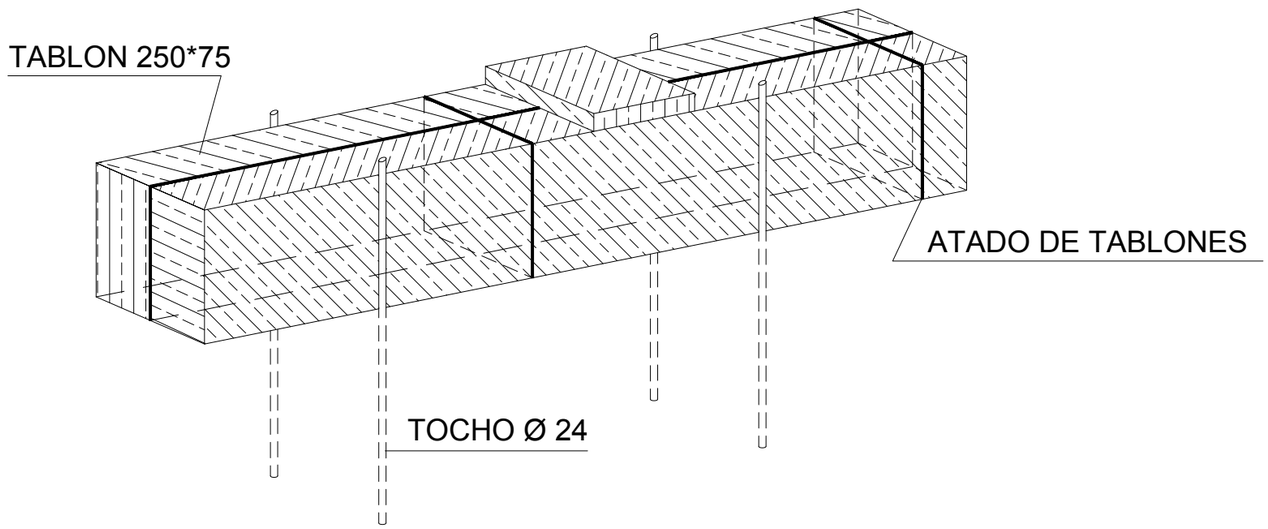
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DETALLES

FECHA: MAYO 2023

HOJA 03 DE 08

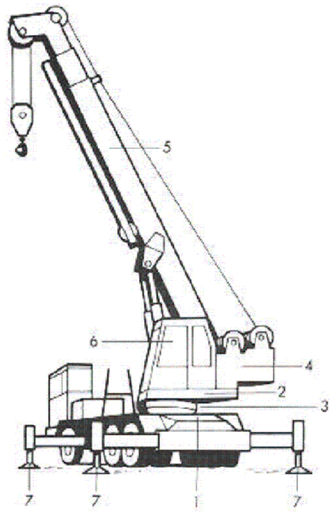


DETALLE DEL CALZO

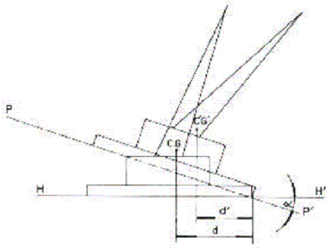


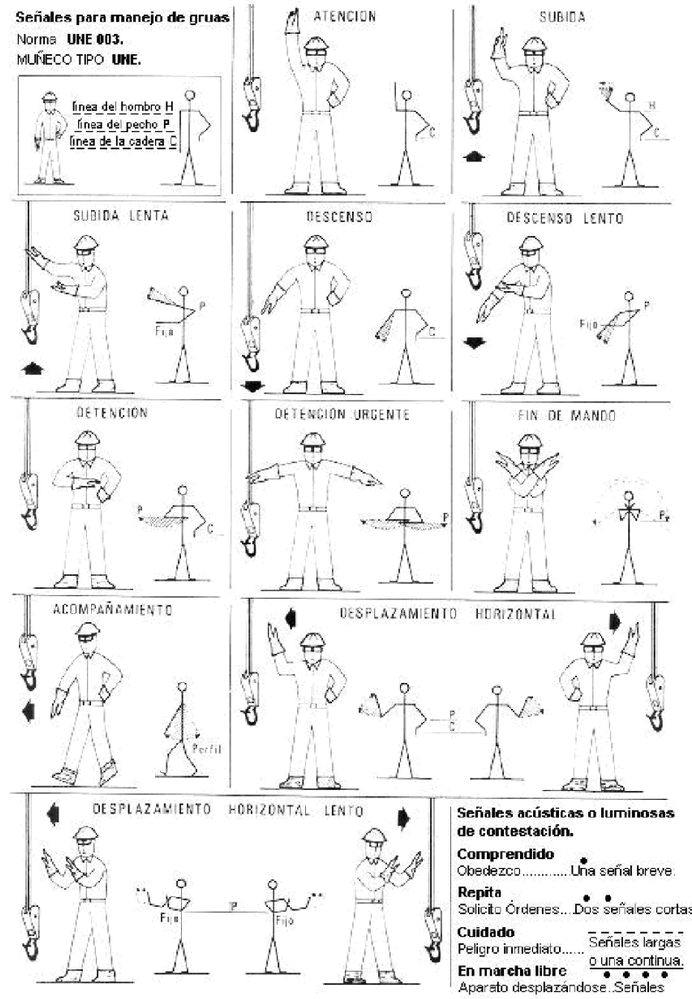
MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: diciembre 12, 2023

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja	DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	EMPRESA CONSULTORA: elc estudio de ingeniería civil, s.l.	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO ÁLVAREZ EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)	Nº PLANO: 3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DETALLES	FECHA: MAYO 2023 HOJA 04 DE 08



1.- CHASIS PORTANTE.
2.- PLATAFORMA BASE.
3.- CORONA DE ORIENTACIÓN.
4.- EQUIPO DE ELEVACIÓN.
5.- FLECHA TELESCOPICA.
6.- CABINA DE MANDO.
7.- ESTABILIZADORES.

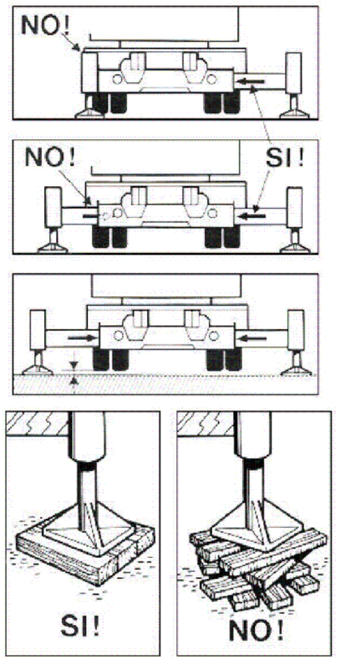


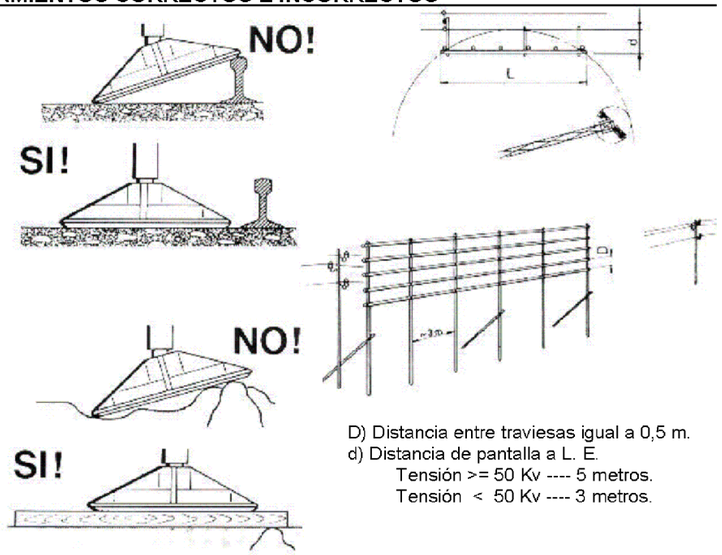




SISTEMA DE TRANSPORTES DE ENCOFRADOS

POSICIONAMIENTOS CORRECTOS E INCORRECTOS





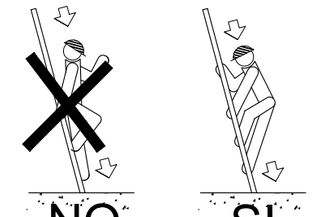
D) Distancia entre traviesas igual a 0,5 m.
d) Distancia de pantalla a L. E.
Tensión >= 50 Kv ---- 5 metros.
Tensión < 50 Kv ---- 3 metros.

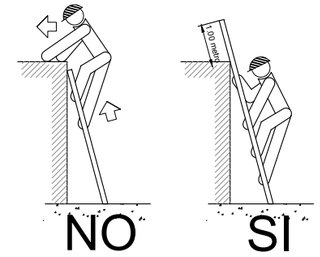


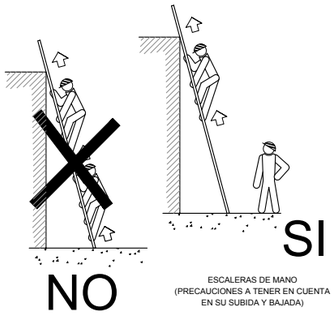
PINZA PARA TRANSPORTE DE PLACA ALVEOLAR

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: diciembre 12, 2023

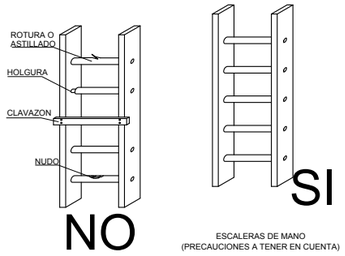
Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja	DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	EMPRESA CONSULTORA: elc estudio de ingeniería civil, s.l.	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BRANCO EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)	Nº PLANO: 3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DETALLES	FECHA: MAYO 2023 HOJA 05 DE 08



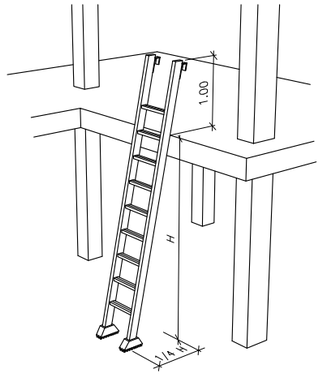


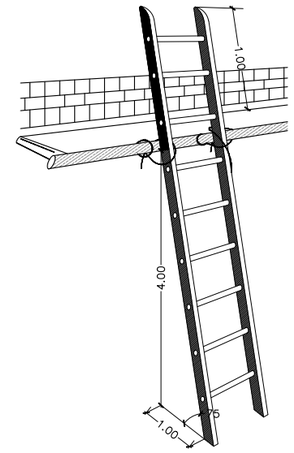


ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN SU SUBIDA Y BAJADA)

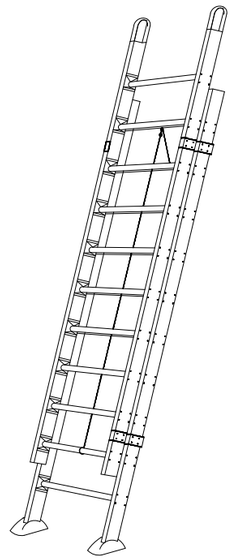


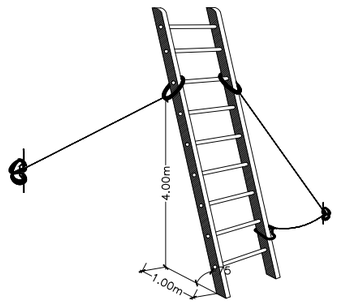
ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA)



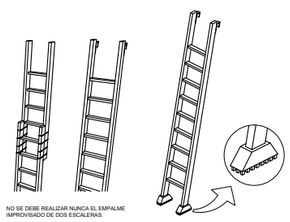


POSICION CORRECTA DE ESCALERAS DE MANO



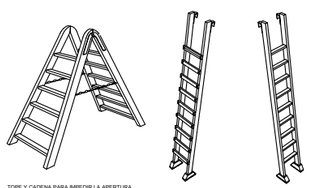


PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



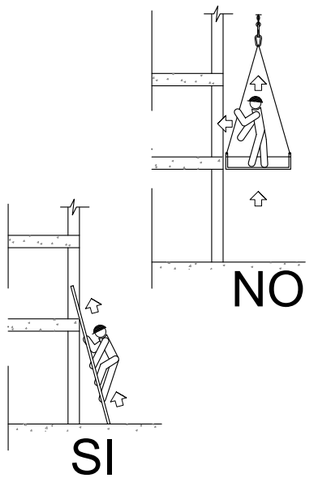
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

EQUIPAR LA S ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.



TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.

LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDAÑOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.

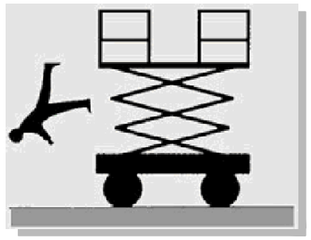


ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN SUBIDAS A PLANTAS)

MODIFICADO POR: ENRIQUE.SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: diciembre 12, 2023

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja	DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	EMPRESA CONSULTORA: elc estudio de ingeniería civil, s.l.	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BRANCE EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)	Nº PLANO: 3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DETALLES	FECHA: MAYO 2023 HOJA 06 DE 08

PLATAFORMA DE TRABAJO PROTEGIDA PARCIALMENTE



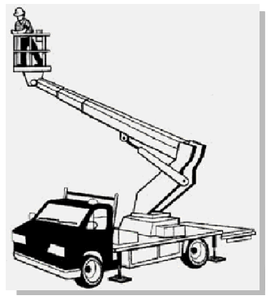
La plataforma estará equipada con barandillas o cualquier otra estructura en todo su perímetro a una altura mínima de 0,90 m. y dispondrá de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas de acuerdo con el RD/486/1997 sobre lugares de trabajo:Anexo I.A.3.3. y el RD 1215/1997 sobre equipos de trabajo: Anexo 1.1.6. (La norma UNE–EN 280 especifica que la plataforma debe tener un pretil superior a 1,10 m. de altura mínima, un zócalo de 0,15 m. de altura y una barra intermedia a menos de 0,55 m. del zócalo o pretil superior en los accesos de la plataforma, la altura del zócalo puede reducirse a 0,1 m. La barandilla debe tener una resistencia a fuerzas especificas de 500 N por persona aplicadas en los puntos y en la dirección más fesfavorable, sin producir una deformación permanente). Tendrá una puerta de acceso o en su defecto elementos moviles que no deben abrirse hacia el exterior. Deben estar condebidos para cerrarse y bloquearse automáticamente o que impidan todo movimiento de la plataforma mientras no estén en posición cerrada y bloqueada. Los distintos elementos de las barandillas de seguridad no deben ser extraibles salvo por una acción directa intencionada. El suelo, comprendida toda trampilla, debe ser antideslizante y permitir la salida de agua (por ej. enrejado o metal perforado). Las aberturas deben estar dimensionadas para impedir el paso de una esfera de 15 mm. de diámetro. Las trapillas deben estar fijadas de forma segura con el fin de evitar toda apertura intempestiva. No deben abrirse hacia abajo o lateralmente. El suelo de la plataforma debe soportar la carga máxima de utilización m calculada según la siguiente expresión:

$$m = nxmp + me$$

VUELCO DEL EQUIPO POR FALTA DE ESTABILIDAD

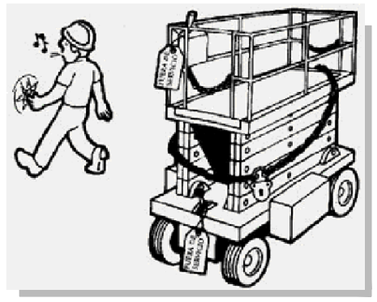


La inclinación de la plataforma de trabajo no debe variar mas de 5° respecto a la horizontal o al plano del chasis durante los movimientos de la estructura extensible o bajo el efecto de las cargas y fuerzas de servicio.En caso de fallo del sistema de mantenimiento de la horizontalidad debe exixtir un dispositivo de seguridad que mantenga el nivel de la plataforma con una tolerancia suplementaria de 5°



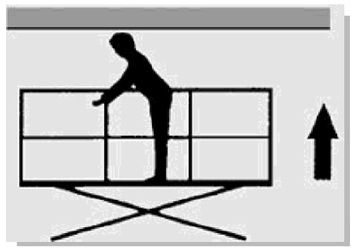
La plataforma de trabajo debe estar provista de los siguientes dispositivos de seguridad: Dispositivo que impida su traslación cuando no esté en posición de transporte. (PEMP con conductor acompañante y las autopropulsadas del Tipo 1).Dispositivo (por ej. un nivel de burbuja) que indiques si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los limites establecidos por el fabricante. Para las PEMP con estabilizadores accionados mecánicamente este dispositivo deberá ser visible desde cada puesto mando de los estabilizadores.

PLATAFORMA DE TRABAJO DESPUÉS DE SER UTILIZADA



Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente. Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, calzando las ruedas si es necesario.Limpiar la plataforma de grasa,aceites,etc. depositadas sobre la misma durante el trabajo. Tener precaución con el agua para que no afecte a cables o partes eléctricas del equipo.Dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.

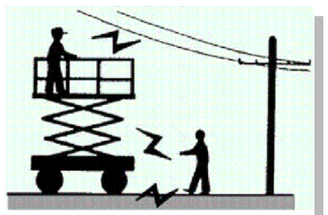
CHOQUES CONTRA OBJETOS FIJOS EN LA FASE DE ELEVACIÓN DE LA PLATAFORMA



Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles. Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.

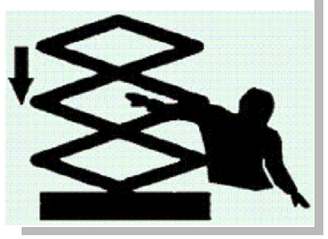
No se deben rellenar los depósitos de combustible (PEMP con motor de combustión) con el motor en marcha. Las baterías deben cargarse en zonas abiertas, bien ventiladas y lejos de posibles llamas, chispas, fuegos y con prohibición de fumar. No se deben hacer modificaciones de cualquier tipo en todo el conjunto de las PEMP.

CONTACTO ELÉCTRICO DIRECTO CON LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE AT.



Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.

ATRAPAMIENTO DE EXTREMIDADES SUPERIORES EN LA ESTRUCTURA

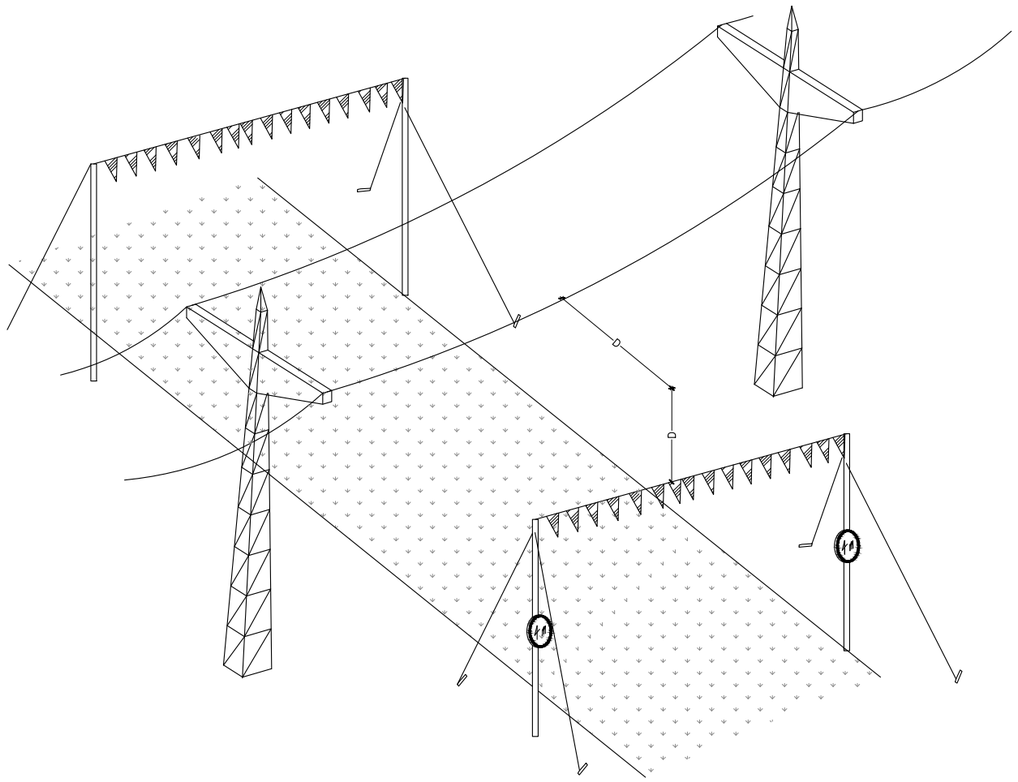


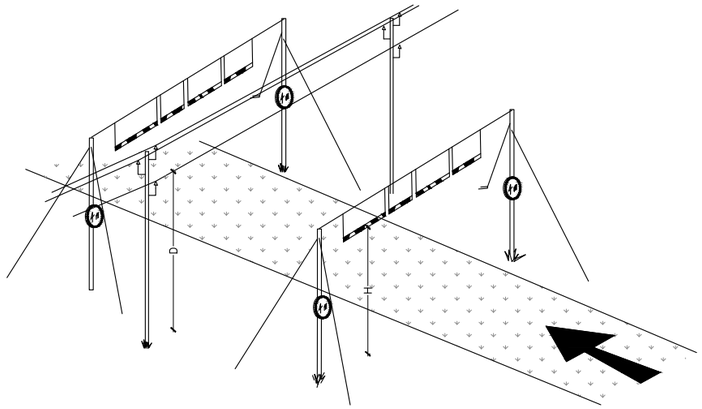
No se realizarán inspecciones visuales de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales,escapes de circuitos hidráulicos,daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neúmaticos, frenos y baterías,etec, estando la máquina en movimiento.

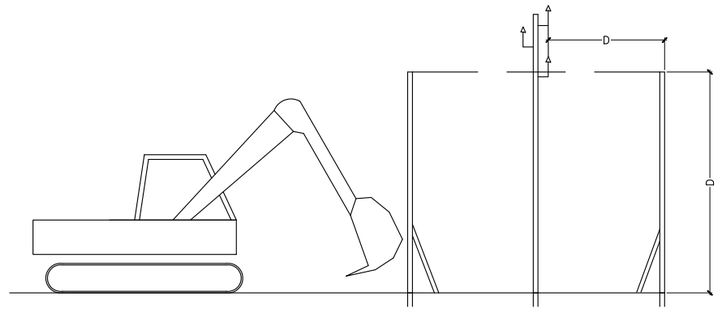
MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: diciembre 12, 2023

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja	DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	EMPRESA CONSULTORA: elc estudio de ingeniería civil, s.l.	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO ALVANCE EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)	Nº PLANO: 3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DETALLES	FECHA: MAYO 2023 HOJA 07 DE 08

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE
LINEAS ELECTRICAS AEREAS
(EN ZONA DE OBRAS)







Un (KV)	D_{PEL-1} (cm)	D_{PEL-2} (cm)	D_{PROX-1} (cm)	D_{PROX-2} (cm)
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
65	120	85	170	300
110	160	100	210	300
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Siendo:

Un = Tensión nominal de la instalación (KV)

D_{PEL-1} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo

D_{PEL-2} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista riesgo de sobretensión porrazo

D_{PROX-1} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo

D_{PROX-2} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo.

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: diciembre 12, 2023

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA: elc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO ÁLVAREZ EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: S/E — ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 3

DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DETALLES

FECHA: MAYO 2023

HOJA 08 DE 08

7 PRESUPUESTO

7.1 MEDICIONES

MEDICIONES

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

CÓDIGO	RESUMEN	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES		
SSD001	**UD CASCO SEGURIDAD**		
	Distribución de casco de seguridad completo, incluso protector de nuca y amortiguador contra caídas de objetos.		
		10,000	
			10,000
SSD002	**UD BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO**		
	Distribución de par de botas de seguridad en piel flor negra, grabada interior forrada, plantilla anatómica, antibacterias, antisudor y antiestático, suela antideslizante en poliuretano bidensidad, con plantilla y puntera metálica antiperforante.		
		10,000	
			10,000
SSD006	**UD GUANTES DE CUERO**		
	Distribución de par de guantes de cuero de uso general.		
		20,000	
			20,000
SSD007	**UD GUANTES DE GOMA IMPERMEABLES (PROD. QUÍMICOS)**		
	Par de guantes de goma impermeables para productos químicos, para puesta en obra de Riegos asfálticos y MBC.		
		6,000	
			6,000
SSD011	**UD MONO DE TRABAJO REFLECTANTE**		
	Mono de trabajo en color naranja o amarillo fluorescente de alta visbilidad, con cremallera recubierta, cinco bolsillos, elástico en cintura y portametro y bandas reflectantes en mangas, perneras y cuerpo.		
		10,000	
			10,000
SSD012	**UD MASCARILLA DE FILTRO**		
	Mascarilla filtrante equipada con correas de caucho elástico y de una válvula de expiración prevista para un filtro a rosca.		
		2,000	
			2,000
SSD013	**UD FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**		
	Filtro recambio de mascarilla para protección frente a polvo, vapores y gases, según necesidades.		
		4,000	
			4,000
SSD015	**UD GAFAS ANTIPROYECCIONES**		
	Gafas antiproyecciones, con protecciones laterales.		
	Gafas antiproyecciones	10,000	
			10,000
SSD017	**UD AURICULARES PROTECTORES**		
	Distribución de protector auditivo tipo orejera, compuesto por dos orejeras y un arnés armado de fibra de vidrio.		
		10,000	
			10,000

MEDICIONES

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

CÓDIGO	RESUMEN	PARCIALES	CANTIDAD
SSD025	**UD CARETA DE SOLDADOR**		
	Distribución de pantalla homologada de cristal abatible para soldadura con casco de enganche rápido, amortizable en cinco usos.		
		2,000	
			2,000
SSD028	**UD GUANTES CON MANGUITOS DE CUERO DE SOLDADOR**		
	Distribución de guantes de cuero con manguitos de 30 cm en piel de serreje de vacuno para soldadura, de dimensiones 90x60 cm, amortizable en un solo uso.		
		2,000	
			2,000
SSD029	**UD MASCARILLA FILTRANTE USO ÚNICO**		
	Mascarilla filtante de uso único, moldeada semirígida con doble correa elástica, equipada de un ajuste nasal metálico con junta nasal de espuma y una válvula de expiración.		
		50,000	
			50,000
SSD030	**UD RODILLERAS**		
	Par de Rodilleras de goma con acolchado interior y correas de goma de fijación.		
	Par de Rodilleras	4,000	
			4,000

MEDICIONES

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

CÓDIGO	RESUMEN	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS		
SSD201	**UD PANEL DE SEÑALIZACION SEGURIDAD**		
	Panel de señalización de obra, con pictogramas diversos de indicación de prohicbició de paso, de advertencia, peligro y obligación de 100x70 cm, de tipo opaco a color, colocados en accesos a la obrasobre le vallado de obra o colocados sobre postes metálicos hincados al terreno colocados en accesos a recintos de la obra, i/soportes y colocación.		
		4,000	
			4,000
SSD202	**UD CARTEL DE SEÑALIZACIÓN SEG.**		
	Cartel de señalización con pictograma que corresponda con formato según RD 486/1997, para localización de extintores, botiquín, prohibición de fumar, peligro de incendio o explosión, peligro riesgo eléctrico, etc.		
	Cartel de señalización de seguridad según RD486/1997	10,000	
			10,000
SSD203	**ML VALLADO PROVISIONAL DE OBRA**		
	Vallado provisional de obra enparrillados de acero galvanizado de 2,50 x 2,20 m, sobre bastidor de acero galvanizado y colocado sobre pies de hormigón, incluso p.p. de éstos por MI, y presillas de enlace, incluso suministro a obra, colocación y posterior desmontaje y retirada de obra.		
	Vallado provisional de obra sobre pies de hormigón	100,000	
			100,000
SSD204	**ML MALLA PLÁSTICA DE BALIZAMIENTO**		
	Malla plástica de balizamiento en color naranja de 1m de altura de alta densidad.		
		250,000	
			250,000
SSD205	**M2 PLANCHA DE PROTECCIÓN**		
	Plancha de acero para protección en zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales en chapa de acero de 12mm, incluso suministro, colocación y desmontaje, suministrada en planchas de 3,000m x2,00 m.		
	3,000 2,000	6,000	
			6,000
SSD207	**ML PASARELA METÁLICA PASO PEATONES**		
	Pasarela metálica en módulos de 1,50 m de longitud, conformada con tubular de acero galvanizado de 80 mm de diámetro en largueros y formació de barandilla de 1 m de altura a dos latereales con barra intermedia y plataforma de piso en chapa lagrimada, a emplear para acondicionamiento de zonas de tránsitito de peatones.		
	2,000	2,000	
			2,000
SSD208	**ML VALLA AMARILLA DE OBRA**		
	Valla sargento de obra, amarilla, normalizada, amortizable en tres obras.		
		100,000	
			100,000

MEDICIONES

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

CÓDIGO	RESUMEN	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS		
SSD300	**UD EXTINTOR DE CO2**		
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 Kg de agente extinto, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110, completamente instalado		
		1,000	
			1,000
SSD301	**UD EXTINTOR DE POLVO QUIMICO ABC POLIVLENTE**		
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 Kg de agente extinto, con soporte manómetro comprobable, y boquilla con difusor, según UNE 23110, completamente instalado		
		1,000	
			1,000

MEDICIONES

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

CÓDIGO	RESUMEN	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA		
SSD400	**UD CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA**		
	Instalación de cuadro eléctrico de obra incluso 3 interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad y 40 A y 2 interruptores de 80 A de intensidad nominal para instalar a 380 V		
		1,000	
			1,000

MEDICIONES

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

CÓDIGO	RESUMEN	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05 INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR		
SSD500	**UD MES ALQUILER INSTALACIÓN CASETA SANITARIA**		
	Mes de alquier de instalación en obra de caseta sanitaria de obra, para aseo y vestuario de personal, de 6,00 m x 2,80 m, aislada, modelo aseos, equipada con una cabina individual de 1,20 m x 2, 00m con inodoro con descarga automática , con una cabina individual de ducha de 1,20 m x 1,20 m , un lavabo, un espejo con cantos matados de 1,50 m x 0,75 m, un dosificador de jabón, dispensador de papel en cabina de inodoro, un radiador y un un calentador eléctrico de agua de 80 litro, bancos de madera, con instalación de 10 taquillas individuales metálicas de 0,50m x 0,50 m x 1,80m con cerradura, instalación de 10 perchas, incluso instalación eléctrica interior o acceso a instalación equivalente, en la obra, suministro y retirada de obra.		
		12,000	
			12,000
SSD502	**UD ACOMETIDA PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD**		
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, formada por manguera flexible de 4x6mm2 de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra verde-amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m totalmente instalada.		
		1,000	
			1,000
SSD503	**UD ACOMETIDA PROVISIONAL DE ABASTECIMIENTO**		
	Acometida provisional de abastecimiento desde entronque a la red general de abastecimiento hasta caseta sanitaria, incluso parte proporcional de accesorios y manguitos. estimando una excavación en zanja de 20 m de longitu y de 1,00m de profundidad media ejectada con taludes 1H/1V, de 0,60m de anchura en base y 2,60m en coronaciónm, instalación de conducción de PE de D=110 mm, y relleno de zanja.		
		1,000	
			1,000
SSD504	**UD ACOMETIDA PROVISIONAL DE SANEAMIENTO**		
	Acometida provisional de saneamiento desde la caseta sanitaria hasta la red general de saneamiento, estimando una excavación en zanja de 20 m de longitu y de 1,50m de profundidad media ejectada con taludes 1H/1V, de 0,60m de anchura en base y 3,60m en coronaciónm, instalación de conducción de PVC de D=160mm y accesorios de enchufe, incluso éstos, acondicionamiento de vertido a la red general y relleno de zanja.		
		1,000	
			1,000
SSD505	**PA MANO DE OBRA DE CONSERVACIÓN**		
	Partida alzada de abono íntegro para mano de obra empleada en limpieza, desinfección, conservación y recogida de basuras en las diversas instalaciones higiénicas del personal de la obra.		
		1,000	
			1,000

MEDICIONES

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

CÓDIGO	RESUMEN	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS		
SSD600	**UD BOTIQUIN DE OBRA**		
		1,000	
			1,000
SSD601	**UD REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN**		
	Reposición de material de botiquín de obra, amortizable en dos obras.		
		1,000	
			1,000

MEDICIONES

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

CÓDIGO	RESUMEN	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 07 SOLUCIONES AL TRÁFICO		
01.ST01	**UD PLACA REFLECTANTE CIRCULAR DE D=60 cm.**		
	Placa con pintura reflectante circular de 60 cm. de diámetro sobre trípode, para señales de tráfico incluso colocacióny posterior retirada incluido.		
	Tipo TR-301 Limitación de velocidad	2,000	
	Tipo TR-500 Fin de prohibiciones	1,000	
	Tipo TR-308 Estacionamiento prohibido		
	Tipo TR-101 Prohibido el paso	1,000	
	Tipo TR-305 Prohibido adelantar		
			4,000
01.ST02	**UD PLACA REFLECTANTE TRIANGULAR DE L=60 cm.**		
	Placa con pintura reflectante triangular de 60 cm. de lado sobre trípode para señales de tráfico incluso colocación y posterior retirada.		
	Tipo TP-18 Peligro Obras	4,000	
	Tipo TP-17 a-b Peligro Estrechamiento		
	Tipo R-1 Ceda el paso		
			4,000
02.ST01	**UD CONO DE SEÑALIZACIÓN (TB-6)**		
	Cono plástico naranja de 50 cm de altura con base de caucho y una banda reflectante, totalmente colocado y reutilizable para 100 puestas.		
	Tipo TB-6 Cono	20,000	
			20,000
03.ST01	**UD BARRERA PLÁSTICA**		
	Barrera móvil de polietileno bicolor tipo new jersey, en módulos de 100x50x40 cm de poliester reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, con orificio superiorde llenado de agua o arena, de 100 kg de lastre y reutilizable hasta 15 puestas, incluso colocación y retirada.		
	TD-1 Barrera de seguridad portátil	20,000	
			20,000

7.2 CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
001	01.ST01	**UD**	**PLACA REFLECTANTE CIRCULAR DE D=60 cm.**		**48,50**
			Placa con pintura reflectante circular de 60 cm. de diámetro sobre trípode, para señales de tráfico incluso colocacióny posterior retirada incluido.		
				CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
002	01.ST02	**UD**	**PLACA REFLECTANTE TRIANGULAR DE L=60 cm.**		**42,56**
			Placa con pintura reflectante triangular de 60 cm. de lado sobre trípode para señales de tráfico incluso colocación y posterior retirada.		
				CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
003	02.ST01	**UD**	**CONO DE SEÑALIZACIÓN (TB-6)**		**6,73**
			Cono plástico naranja de 50 cm de altura con base de caucho y una banda reflectante, totalmente colocado y reutilizable para 100 puestas.		
				SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
004	03.ST01	**UD**	**BARRERA PLÁSTICA**		**11,52**
			Barrera móvil de polietileno bicolor tipo new jersey, en módulos de 100x50x40 cm de poliester reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, con orificio superiorde llenado de agua o arena, de 100 kg de lastre y reutilizable hasta 15 puestas, incluso colocación y retirada.		
				ONCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
005	SSD001	**UD**	**CASCO SEGURIDAD**		**8,25**
			Distribución de casco de seguridad completo, incluso protector de nuca y amortiguador contra caídas de objetos.		
				OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
006	SSD002	**UD**	**BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO**		**19,91**
			Distribución de par de botas de seguridad en piel flor negra, grabada interior forrada, plantilla anatómica, antibacterias, antisudor y antiestático, suela antideslizante en poliuretano bidensidad, con plantilla y puntera metálica antiperforante.		
				DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
007	SSD006	**UD**	**GUANTES DE CUERO**		**3,28**
			Distribución de par de guantes de cuero de uso general.		
				TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
008	SSD007	**UD**	**GUANTES DE GOMA IMPERMEABLES (PROD. QUÍMICOS)**		**19,40**
			Par de guantes de goma impermeables para productos químicos, para puesta en obra de Riegos asfálticos y MBC.		
				DIECINUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
009	SSD011	**UD**	**MONO DE TRABAJO REFLECTANTE**		**36,97**
			Mono de trabajo en color naranja o amarillo fluorescente de alta visbilidad, con cremallera recubierta, cinco bolsillos, elástico en cintura y portametro y bandas reflectantes en mangas, perneras y cuerpo.		
				TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
010	SSD012	**UD**	**MASCARILLA DE FILTRO**		**13,09**
			Mascarilla filtrante equipada con correas de caucho elástico y de una válvula de expiración prevista para un filtro a rosca.		
				TRECE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
011	SSD013	**UD**	**FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**		**1,65**
			Filtro recambio de mascarilla para protección frente a polvo, vapores y gases, según necesidades.		
				UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
012	SSD015	**UD**	**GAFAS ANTIPROYECCIONES**		**21,47**
			Gafas antiproyecciones, con protecciones laterales.		
				VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
013	SSD017	**UD**	**AURICULARES PROTECTORES**		**15,42**
			Distribución de protector auditivo tipo orejera, compuesto por dos orejeras y un arnés armado de fibra de vidrio.		
				QUINCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
014	SSD025	**UD**	**CARETA DE SOLDADOR**		**26,27**
			Distribución de pantalla homologada de cristal abatible para soldadura con casco de enganche rápido, amortizable en cinco usos.		
				VEINTISEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
015	SSD028	**UD**	**GUANTES CON MANGUITOS DE CUERO DE SOLDADOR**		**19,88**
			Distribución de guantes de cuero con manguitos de 30 cm en piel de serreje de vacuno para soldadura, de dimensiones 90x60 cm, amortizable en un solo uso.		
				DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
016	SSD029	**UD**	**MASCARILLA FILTRANTE USO ÚNICO**		**0,21**
			Mascarilla filtante de uso único, moldeada semirígida con doble correa elástica, equipada de un ajuste nasal metálico con junta nasal de espuma y una válvula de expiración.		
				CERO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
017	SSD030	**UD**	**RODILLERAS**		**26,31**
			Par de Rodilleras de goma con acolchado interior y correas de goma de fijación.		
				VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
018	SSD201	**UD**	**PANEL DE SEÑALIZACION SEGURIDAD**		**9,34**
			Panel de señalización de obra, con pictogramas diversos de indicación de prohicbició de paso, de advertencia, peligro y obligación de 100x70 cm, de tipo opaco a color, colocados en accesos a la obrasobre le vallado de obra o colocados sobre postes metálicos hincados al terreno colocados en accesos a recintos de la obra, i/soportes y colocación.		
				NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
019	SSD202	**UD**	**CARTEL DE SEÑALIZACIÓN SEG.**		**2,57**
			Cartel de señalización con pictograma que corresponda con formato según RD 486/1997, para localización de extintores, botiquín, prohibición de fumar, peligro de incendio o explosión, peligro riesgo eléctrico, etc.		
				DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
020	SSD203	**ML**	**VALLADO PROVISIONAL DE OBRA**		**5,77**
			Vallado provisional de obra enparrillados de acero galvanizado de 2,50 x 2,20 m, sobre bastidor de acero galvanizado y colocado sobre pies de hormigón, incluso p.p. de éstos por Ml, y presillas de enlace, incluso suministro a obra, colocación y posterior desmontaje y retirada de obra.		
				CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
021	SSD204	**ML**	**MALLA PLÁSTICA DE BALIZAMIENTO**		**1,85**
			Malla plástica de balizamiento en color naranja de 1m de altura de alta densidad.		
				UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
022	SSD205	**M2**	**PLANCHA DE PROTECCIÓN**		**34,89**
			Plancha de acero para protección en zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales en chapa de acero de 12mm, incluso suministro, colocación y desmontaje, suministrada en planchas de 3,000m x2,00 m.		
				TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
023	SSD207	**ML**	**PASARELA METÁLICA PASO PEATONES**		**7,19**
			Pasarela metálica en módulos de 1,50 m de longitud, conformada con tubular de acero galvanizado de 80 mm de diámetro en largueros y formació de barandilla de 1 m de altura a dos latereales con barra intermedia y plataforma de piso en chapa lagrimada, a emplear para acondicionamiento de zonas de tránsitito de peatones.		
				SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
024	SSD208	**ML**	**VALLA AMARILLA DE OBRA**		**3,57**
			Valla sargento de obra, amarilla, normalizada, amortizable en tres obras.		
				TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
025	SSD300	**UD**	**EXTINTOR DE CO2**		**43,05**
			Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 Kg de agente extinto, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110, completamente instalado		
				CUARENTA Y TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
026	SSD301	**UD**	**EXTINTOR DE POLVO QUIMICO ABC POLIVLENTE**		**37,27**
			Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 Kg de agente extinto, con soporte manómetro comprobable, y boquilla con difusor, según UNE 23110, completamente instalado		
				TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
027	SSD400	**UD**	**CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA**		**107,41**
			Instalación de cuadro eléctrico de obra incluso 3 interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad y 40 A y 2 interruptores de 80 A de intensidad nominal para instalar a 380 V		
				CIENTO SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
028	SSD500	**UD**	**MES ALQUILER INSTALACIÓN CASETA SANITARIA**		**163,29**
			Mes de alquier de instalación en obra de caseta sanitaria de obra, para aseo y vestuario de personal, de 6,00 m x 2,80 m, aislada, modelo aseos, equipada con una cabina individual de 1,20 m x 2, 00m con inodoro con descarga automática , con una cabina individual de ducha de 1,20 m x 1,20 m , un lavabo, un espejo con cantos matados de 1,50 m x 0,75 m, un dosificador de jabón, dispensador de papel en cabina de inodoro, un radiador y un un calentador eléctrico de agua de 80 litro, bancos de madera, con instalación de 10 taquillas individuales metálicas de 0,50m x 0,50 m x 1,80m con cerradura, instalación de 10 perchas, incluso instalación eléctrica interior o acceso a instalación equivalente, en la obra, suministro y retirada de obra.		
				CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
029	SSD502	**UD**	**ACOMETIDA PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD**		**196,62**
			Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, formada por manguera flexible de 4x6mm2 de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra verde-amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m totalmente instalada.		
				CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
030	SSD503	**UD**	**ACOMETIDA PROVISIONAL DE ABASTECIMIENTO**		**192,93**
			Acometida provisional de abastecimiento desde entronque a la red general de abastecimiento hasta caseta sanitaria, incluso parte proporcional de accesorios y manguitos. estimando una excavación en zanja de 20 m de longitu y de 1,00m de profundidad media ejectada con taludes 1H/1V, de 0,60m de anchura en base y 2,60m en coronaciónm, instalación de conducción de PE de D=110 mm, y relleno de zanja.		
				CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
031	SSD504	**UD**	**ACOMETIDA PROVISIONAL DE SANEAMIENTO**		**343,25**
			Acometida provisional de saneamiento desde la caseta sanitaria hasta la red general de saneamiento, estimando una excavación en zanja de 20 m de longitu y de 1,50m de profundidad media ejectada con taludes 1H/1V, de 0,60m de anchura en base y 3,60m en coronaciónm, instalación de conducción de PVC de D=160mm y accesorios de enchufe, incluso éstos, acondicionamiento de vertido a la red general y relleno de zanja.		
				TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
032	SSD505	**PA**	**MANO DE OBRA DE CONSERVACIÓN**		**400,00**
			Partida alzada de abono íntegro para mano de obra empleada en limpieza, desinfección, conservación y recogida de basuras en las diversas instalaciones higiénicas del personal de la obra.		
				CUATROCIENTOS EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
033	SSD600	**UD**	**BOTIQUIN DE OBRA**	VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	**26,50**
034	SSD601	**UD**	**REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN** Reposición de material de botiquín de obra, amortizable en dos obras.	VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	**26,50**

EN LOGROÑO (LA RIOJA) MAYO DE 2023

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: DAVID MORENO GONZÁLEZ

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: GONZALO BLANCO EMBÚN

7.3 CUADRO DE PRECIOSNº 2

CUADRO DE PRECIOS 2

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
001	01.ST01	**UD**	**PLACA REFLECTANTE CIRCULAR DE D=60 cm.**	
			Placa con pintura reflectante circular de 60 cm. de diámetro sobre trípode, para señales de tráfico incluso colocacióny posterior retirada incluido.	
			Total resto de obra y materiales	48,4950
			Suma la partida.....	48,4950
			Redondeo.....	0,0050
			**TOTAL PARTIDA.....	**48,50**
			CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
002	01.ST02	**UD**	**PLACA REFLECTANTE TRIANGULAR DE L=60 cm.**	
			Placa con pintura reflectante triangular de 60 cm. de lado sobre trípode para señales de tráfico incluso colocación y posterior retirada.	
			Total resto de obra y materiales	42,5590
			Suma la partida.....	42,5590
			Redondeo.....	0,0010
			**TOTAL PARTIDA.....	**42,56**
			CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
003	02.ST01	**UD**	**CONO DE SEÑALIZACIÓN (TB-6)**	
			Cono plástico naranja de 50 cm de altura con base de caucho y una banda reflectante, totalmente colocado y reutilizable para 100 puestas.	
			Total resto de obra y materiales	6,7310
			Suma la partida.....	6,7310
			Redondeo.....	-0,0010
			**TOTAL PARTIDA.....	**6,73**
			SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
004	03.ST01	**UD**	**BARRERA PLÁSTICA**	
			Barrera móvil de polietileno bicolor tipo new jersey, en módulos de 100x50x40 cm de poliester reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, con orificio superiorde llenado de agua o arena, de 100 kg de lastre y reutilizable hasta 15 puestas, incluso colocación y retirada.	
			Total mano de obra	8,2650
			Total resto de obra y materiales	3,2599
			Suma la partida.....	11,5249
			Redondeo.....	-0,0049
			**TOTAL PARTIDA.....	**11,52**
			ONCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 2

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
005	SSD001	**UD**	**CASCO SEGURIDAD**	

Distribución de casco de seguridad completo, incluso protector de nuca y amortiguador contra caídas de objetos.

Total resto de obra y materiales	8,2468
Suma la partida.....	8,2468
Redondeo.....	0,0032
**TOTAL PARTIDA..... **	**8,25**

OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

006 SSD002 **UD** **BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO**

Distribución de par de botas de seguridad en piel flor negra, grabada interior forrada, plantilla anatómica, antibacterias, antisudor y antiestático, suela antideslizante en poliuretano bidensidad, con plantilla y puntera metálica antiperforante.

Total resto de obra y materiales	19,9068
Suma la partida.....	19,9068
Redondeo.....	0,0032
**TOTAL PARTIDA..... **	**19,91**

DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

007 SSD006 **UD** **GUANTES DE CUERO**

Distribución de par de guantes de cuero de uso general.

Total resto de obra y materiales	3,2754
Suma la partida.....	3,2754
Redondeo.....	0,0046
**TOTAL PARTIDA..... **	**3,28**

TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

008 SSD007 **UD** **GUANTES DE GOMA IMPERMEABLES (PROD. QUÍMICOS)**

Par de guantes de goma impermeables para productos químicos, para puesta en obra de Riegos asfálticos y MBC.

Total resto de obra y materiales	19,3980
Suma la partida.....	19,3980
Redondeo.....	0,0020
**TOTAL PARTIDA..... **	**19,40**

DIECINUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
009	SSD011	**UD**	**MONO DE TRABAJO REFLECTANTE**	

Mono de trabajo en color naranja o amarillo fluorescente de alta visbilidad, con cremallera recubierta, cinco bolsillos, elástico en cintura y portametro y bandas reflectantes en mangas, perneras y cuerpo.

Total resto de obra y materiales	36,9728
Suma la partida.....	36,9728
Redondeo.....	-0,0028
**TOTAL PARTIDA..... **	**36,97**

TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

010	SSD012	**UD**	**MASCARILLA DE FILTRO**	

Mascarilla filtrante equipada con correas de caucho elástico y de una válvula de expiración prevista para un filtro a rosca.

Total resto de obra y materiales	13,0910
Suma la partida.....	13,0910
Redondeo.....	-0,0010
**TOTAL PARTIDA..... **	**13,09**

TRECE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

011	SSD013	**UD**	**FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**	

Filtro recambio de mascarilla para protección frente a polvo, vapores y gases, según necesidades.

Total resto de obra y materiales	1,6536
Suma la partida.....	1,6536
Redondeo.....	-0,0036
**TOTAL PARTIDA..... **	**1,65**

UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

012	SSD015	**UD**	**GAFAS ANTIPROYECCIONES**	

Gafas antiproyecciones, con protecciones laterales.

Total resto de obra y materiales	21,4650
Suma la partida.....	21,4650
Redondeo.....	0,0050
**TOTAL PARTIDA..... **	**21,47**

VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
013	SSD017	**UD**	**AURICULARES PROTECTORES**	
			Distribución de protector auditivo tipo orejera, compuesto por dos orejeras y un arnés armado de fibra de vidrio.	
			Total resto de obra y materiales	15,4230
			Suma la partida.....	15,4230
			Redondeo.....	-0,0030
			TOTAL PARTIDA.....	**15,42**
			QUINCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
014	SSD025	**UD**	**CARETA DE SOLDADOR**	
			Distribución de pantalla homologada de cristal abatible para soldadura con casco de enganche rápido, amortizable en cinco usos.	
			Total resto de obra y materiales	26,2668
			Suma la partida.....	26,2668
			Redondeo.....	0,0032
			TOTAL PARTIDA.....	**26,27**
			VEINTISEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
015	SSD028	**UD**	**GUANTES CON MANGUITOS DE CUERO DE SOLDADOR**	
			Distribución de guantes de cuero con manguitos de 30 cm en piel de serreje de vacuno para soldadura, de dimensiones 90x60 cm, amortizable en un solo uso.	
			Total resto de obra y materiales	19,8750
			Suma la partida.....	19,8750
			Redondeo.....	0,0050
			TOTAL PARTIDA.....	**19,88**
			DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
016	SSD029	**UD**	**MASCARILLA FILTRANTE USO ÚNICO**	
			Mascarilla filtante de uso único, moldeada semirígida con doble correa elástica, equipada de un ajuste nasal metálico con junta nasal de espuma y una válvula de expiración.	
			Total resto de obra y materiales	0,2120
			Suma la partida.....	0,2120
			Redondeo.....	-0,0020
			TOTAL PARTIDA.....	**0,21**
			CERO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 2

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

017 SSD030 **UD** **RODILLERAS**

Par de Rodilleras de goma con acolchado interior y correas de goma de fijación.

Total resto de obra y materiales	26,3092
Suma la partida.....	26,3092
Redondeo.....	0,0008
**TOTAL PARTIDA..... **	**26,31**

VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

018 SSD201 **UD** **PANEL DE SEÑALIZACION SEGURIDAD**

Panel de señalización de obra, con pictogramas diversos de indicación de prohicbició de paso, de advertencia, peligro y obligación de 100x70 cm, de tipo opaco a color, colocados en accesos a la obrasobre le vallado de obra o colocados sobre postes metálicos hincados al terreno colocados en accesos a recintos de la obra, i/soportes y colocación.

Total mano de obra	0,1653
Total resto de obra y materiales	9,1792
Suma la partida.....	9,3445
Redondeo.....	-0,0045
**TOTAL PARTIDA..... **	**9,34**

NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

019 SSD202 **UD** **CARTEL DE SEÑALIZACIÓN SEG.**

Cartel de señalización con pictograma que corresponda con formato según RD 486/1997, para localización de extintores, botiquín, prohibición de fumar, peligro de incendio o explosión, peligro riesgo eléctrico, etc.

Total mano de obra	0,1653
Total resto de obra y materiales	2,4058
Suma la partida.....	2,5711
Redondeo.....	-0,0011
**TOTAL PARTIDA..... **	**2,57**

DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

020 SSD203 **ML** **VALLADO PROVISIONAL DE OBRA**

Vallado provisional de obra enparrillados de acero galvanizado de 2,50 x 2,20 m, sobre bastidor de acero galvanizado y colocado sobre pies de hormigón, incluso p.p. de éstos por Ml, y presillas de enlace, incluso suministro a obra, colocación y posterior desmontaje y retirada de obra.

Total mano de obra	2,0663
Total maquinaria.....	0,4550
Total resto de obra y materiales	3,2500
Suma la partida.....	5,7713
Redondeo.....	-0,0013
**TOTAL PARTIDA..... **	**5,77**

CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
021	SSD204	**ML**	**MALLA PLÁSTICA DE BALIZAMIENTO**	

Malla plástica de balizamiento en color naranja de 1m de altura de alta densidad.

Total mano de obra	0,1653
Total resto de obra y materiales	1,6850
Suma la partida	1,8503
Redondeo	-0,0003
TOTAL PARTIDA	**1,85**

UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

022	SSD205	**M2**	**PLANCHA DE PROTECCIÓN**	

Plancha de acero para protección en zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales en chapa de acero de 12mm, incluso suministro, colocación y desmontaje, suministrada en planchas de 3,000m x2,00 m.

Total mano de obra	16,5300
Total maquinaria	15,9250
Total resto de obra y materiales	2,4334
Suma la partida	34,8884
Redondeo	0,0016
TOTAL PARTIDA	**34,89**

TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

023	SSD207	**ML**	**PASARELA METÁLICA PASO PEATONES**	

Pasarela metálica en módulos de 1,50 m de longitud, conformada con tubular de acero galvanizado de 80 mm de diámetro en largueros y formació de barandilla de 1 m de altura a dos latereales con barra intermedia y plataforma de piso en chapa lagrimada, a emplear para acondicionamiento de zonas de tránsitito de peatones.

Total mano de obra	0,1653
Total resto de obra y materiales	7,0274
Suma la partida	7,1927
Redondeo	-0,0027
TOTAL PARTIDA	**7,19**

SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

024	SSD208	**ML**	**VALLA AMARILLA DE OBRA**	

Valla sargento de obra, amarilla, normalizada, amortizable en tres obras.

Total mano de obra	0,1653
Total resto de obra y materiales	3,4022
Suma la partida	3,5675
Redondeo	0,0025
TOTAL PARTIDA	**3,57**

TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
025	SSD300	**UD**	**EXTINTOR DE CO2**	
			Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 Kg de agente extinto, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110, completamente instalado	
			Total resto de obra y materiales	43,0466
			Suma la partida.....	43,0466
			Redondeo.....	0,0034
			TOTAL PARTIDA.....	**43,05**
			CUARENTA Y TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
026	SSD301	**UD**	**EXTINTOR DE POLVO QUIMICO ABC POLIVLENTE**	
			Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 Kg de agente extinto, con soporte manómetro comprobable, y boquilla con difusor, según UNE 23110, completamente instalado	
			Total resto de obra y materiales	37,2696
			Suma la partida.....	37,2696
			Redondeo.....	0,0004
			TOTAL PARTIDA.....	**37,27**
			TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
027	SSD400	**UD**	**CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA**	
			Instalación de cuadro eléctrico de obra incluso 3 interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad y 40 A y 2 interruptores de 80 A de intensidad nominal para instalar a 380 V	
			Total mano de obra	46,0750
			Total resto de obra y materiales	61,3331
			Suma la partida.....	107,4081
			Redondeo.....	0,0019
			TOTAL PARTIDA.....	**107,41**
			CIENTO SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 2

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

028 SSD500 **UD** **MES ALQUILER INSTALACIÓN CASETA SANITARIA**

Mes de alquier de instalación en obra de caseta sanitaria de obra, para aseo y vestuario de personal, de 6,00 m x 2,80 m, aislada, modelo aseos, equipada con una cabina individual de 1,20 m x 2, 00m con inodoro con descarga automática , con una cabina individual de ducha de 1,20 m x 1,20 m , un lavabo, un espejo con cantos matados de 1,50 m x 0,75 m, un dosificador de jabón, dispensador de papel en cabina de inodoro, un radiador y un un calentador eléctrico de agua de 80 litro, bancos de madera, con instalación de 10 taquillas individuales metálicas de 0,50m x 0,50 m x 1,80m con cerradura, instalación de 10 perchas, incluso instalación eléctrica interior o acceso a instalación equivalente, en la obra, suministro y retirada de obra.

Total mano de obra	2,0663
Total maquinaria	0,4550
Total resto de obra y materiales	160,7682
Suma la partida	163,2895
Redondeo	0,0005
TOTAL PARTIDA	**163,29**

CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

029 SSD502 **UD** **ACOMETIDA PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD**

Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, formada por manguera flexible de 4x6mm2 de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra verde-amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m totalmente instalada.

Total mano de obra	84,2000
Total resto de obra y materiales	112,4159
Suma la partida	196,6159
Redondeo	0,0041
TOTAL PARTIDA	**196,62**

CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

030 SSD503 **UD** **ACOMETIDA PROVISIONAL DE ABASTECIMIENTO**

Acometida provisional de abastecimiento desde entronque a la red general de abastecimiento hasta caseta sanitaria, incluso parte proporcional de accesorios y manguitos. estimando una excavación en zanja de 20 m de longitu y de 1,00m de profundidad media ejectada con taludes 1H/1V, de 0,60m de anchura en base y 2,60m en coronaciónm, instalación de conducción de PE de D=110 mm, y relleno de zanja.

Total mano de obra	23,4100
Total resto de obra y materiales	169,5227
Suma la partida	192,9327
Redondeo	-0,0027
TOTAL PARTIDA	**192,93**

CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

031 SSD504 **UD** **ACOMETIDA PROVISIONAL DE SANEAMIENTO**

Acometida provisional de saneamiento desde la caseta sanitaria hasta la red general de saneamiento, estimando una excavación en zanja de 20 m de longitu y de 1,50m de profundidad media ejectada con taludes 1H/1V, de 0,60m de anchura en base y 3,60m en coronaciónm, instalación de conducción de PVC de D=160mm y accesorios de enchufe, incluso éstos, acondicionamiento de vertido a la red general y relleno de zanja.

Total mano de obra	33,3950
Total resto de obra y materiales	309,8579
Suma la partida.....	343,2529
Redondeo.....	-0,0029
**TOTAL PARTIDA..... **	**343,25**

TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

032 SSD505 **PA** **MANO DE OBRA DE CONSERVACIÓN**

Partida alzada de abono íntegro para mano de obra empleada en limpieza, desinfección, conservación y recogida de basuras en las diversas instalaciones higiénicas del personal de la obra.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 400,00

CUATROCIENTOS EUROS

033 SSD600 **UD** **BOTIQUIN DE OBRA**

Total resto de obra y materiales	26,5000
**TOTAL PARTIDA..... **	**26,50**

VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

034 SSD601 **UD** **REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN**

Reposición de material de botiquín de obra, amortizable en dos obras.

Total resto de obra y materiales	26,5000
**TOTAL PARTIDA..... **	**26,50**

VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

EN LOGROÑO (LA RIOJA) MAYO DE 2023

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: DAVID MORENO GONZÁLEZ

Fdo.: GONZALO BLANCO EMBÚN

7.4 PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
SSD001	**UD CASCO SEGURIDAD**			
	Distribución de casco de seguridad completo, incluso protector de nuca y amortiguador contra caídas de objetos.			
		10,000	8,25	82,50
SSD002	**UD BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO**			
	Distribución de par de botas de seguridad en piel flor negra, grabada interior forrada, plantilla anatómica, antibacterias, antisudor y antiestático, suela antideslizante en poliuretano bidensidad, con plantilla y puntera metálica antiperforante.			
		10,000	19,91	199,10
SSD006	**UD GUANTES DE CUERO**			
	Distribución de par de guantes de cuero de uso general.			
		20,000	3,28	65,60
SSD007	**UD GUANTES DE GOMA IMPERMEABLES (PROD. QUÍMICOS)**			
	Par de guantes de goma impermeables para productos químicos, para puesta en obra de Riegos asfálticos y MBC.			
		6,000	19,40	116,40
SSD011	**UD MONO DE TRABAJO REFLECTANTE**			
	Mono de trabajo en color naranja o amarillo fluorescente de alta visbilidad, con cremallera recubierta, cinco bolsillos, elástico en cintura y portametro y bandas reflectantes en mangas, perneras y cuerpo.			
		10,000	36,97	369,70
SSD012	**UD MASCARILLA DE FILTRO**			
	Mascarilla filtrante equipada con correas de caucho elástico y de una válvula de expiración prevista para un filtro a rosca.			
		2,000	13,09	26,18
SSD013	**UD FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**			
	Filtro recambio de mascarilla para protección frente a polvo, vapores y gases, según necesidades.			
		4,000	1,65	6,60
SSD015	**UD GAFAS ANTIPROYECCIONES**			
	Gafas antiproyecciones, con protecciones laterales.			
		10,000	21,47	214,70
SSD017	**UD AURICULARES PROTECTORES**			
	Distribución de protector auditivo tipo orejera, compuesto por dos orejeras y un arnés armado de fibra de vidrio.			
		10,000	15,42	154,20
SSD025	**UD CARETA DE SOLDADOR**			
	Distribución de pantalla homologada de cristal abatible para soldadura con casco de enganche rápido, amortizable en cinco usos.			
		2,000	26,27	52,54
SSD028	**UD GUANTES CON MANGUITOS DE CUERO DE SOLDADOR**			
	Distribución de guantes de cuero con manguitos de 30 cm en piel de serreje de vacuno para soldadura, de dimensiones 90x60 cm, amortizable en un solo uso.			
		2,000	19,88	39,76

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SSD029	**UD MASCARILLA FILTRANTE USO ÚNICO**			
	Mascarilla filtante de uso único, moldeada semirígida con doble correa elástica, equipada de un ajuste nasal metálico con junta nasal de espuma y una válvula de expiración.			
		50,000	0,21	10,50
SSD030	**UD RODILLERAS**			
	Par de Rodilleras de goma con acolchado interior y correas de goma de fijación.			
		4,000	26,31	105,24
	TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....			**1.443,02**

PRESUPUESTO

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
SSD201	**UD PANEL DE SEÑALIZACION SEGURIDAD**			
	Panel de señalización de obra, con pictogramas diversos de indicación de prohicbició de paso, de advertencia, peligro y obligación de 100x70 cm, de tipo opaco a color, colocados en accesos a la obrasobre le vallado de obra o colocados sobre postes metálicos hincados al terreno colocados en accesos a recintos de la obra, i/soportes y colocación.			
		4,000	9,34	37,36
SSD202	**UD CARTEL DE SEÑALIZACIÓN SEG.**			
	Cartel de señalización con pictograma que corresponda con formato según RD 486/1997, para localización de extintores, botiquín, prohibición de fumar, peligro de incendio o explosión, peligro riesgo eléctrico, etc.			
		10,000	2,57	25,70
SSD203	**ML VALLADO PROVISIONAL DE OBRA**			
	Vallado provisional de obra enparrillados de acero galvanizado de 2,50 x 2,20 m, sobre bastidor de acero galvanizado y colocado sobre pies de hormigón, incluso p.p. de éstos por Ml, y presillas de enlace, incluso suministro a obra, colocación y posterior desmontaje y retirada de obra.			
		100,000	5,77	577,00
SSD204	**ML MALLA PLÁSTICA DE BALIZAMIENTO**			
	Malla plástica de balizamiento en color naranja de 1m de altura de alta densidad.			
		250,000	1,85	462,50
SSD205	**M2 PLANCHA DE PROTECCIÓN**			
	Plancha de acero para protección en zanjas, pozos o huecos, en superficies horizontales en chapa de acero de 12mm, incluso suministro, colocación y desmontaje, suministrada en planchas de 3,000m x2,00 m.			
		6,000	34,89	209,34
SSD207	**ML PASARELA METÁLICA PASO PEATONES**			
	Pasarela metálica en módulos de 1,50 m de longitud, conformada con tubular de acero galvanizado de 80 mm de diámetro en largueros y formació de barandilla de 1 m de altura a dos latereales con barra intermedia y plataforma de piso en chapa lagrimada, a emplear para acondicionamiento de zonas de tránsitito de peatones.			
		2,000	7,19	14,38
SSD208	**ML VALLA AMARILLA DE OBRA**			
	Valla sargento de obra, amarilla, normalizada, amortizable en tres obras.			
		100,000	3,57	357,00
	TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			**1.683,28**

PRESUPUESTO

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
SSD300	**UD EXTINTOR DE CO2**			
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 Kg de agente extinto, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110, completamente instalado			
		1,000	43,05	43,05
SSD301	**UD EXTINTOR DE POLVO QUIMICO ABC POLIVLENTE**			
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 Kg de agente extinto, con soporte manómetro comprobable, y boquilla con difusor, según UNE 23110, completamente instalado			
		1,000	37,27	37,27
	TOTAL CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....			**80,32**

PRESUPUESTO

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
SSD400	**UD CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA**			
	Instalación de cuadro eléctrico de obra incluso 3 interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad y 40 A y 2 interruptores de 80 A de intensidad nominal para instalar a 380 V			
		1,000	107,41	107,41
	TOTAL CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....			**107,41**

PRESUPUESTO

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR			
SSD500	**UD MES ALQUILER INSTALACIÓN CASETA SANITARIA**			
	Mes de alquier de instalación en obra de caseta sanitaria de obra, para aseo y vestuario de personal, de 6,00 m x 2,80 m, aislada, modelo aseos, equipada con una cabina individual de 1,20 m x 2, 00m con inodoro con descarga automática , con una cabina individual de ducha de 1,20 m x 1,20 m , un lavabo, un espejo con cantos matados de 1,50 m x 0,75 m, un dosificador de jabón, dispensador de papel en cabina de inodoro, un radiador y un un calentador eléctrico de agua de 80 litro, bancos de madera, con instalación de 10 taquillas individuales metálicas de 0,50m x 0,50 m x 1,80m con cerradura, instalación de 10 perchas, incluso instalación eléctrica interior o acceso a instalación equivalente, en la obra, suministro y retirada de obra.			
		12,000	163,29	1.959,48
SSD502	**UD ACOMETIDA PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD**			
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, formada por manguera flexible de 4x6mm2 de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra verde-amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m totalmente instalada.			
		1,000	196,62	196,62
SSD503	**UD ACOMETIDA PROVISIONAL DE ABASTECIMIENTO**			
	Acometida provisional de abastecimiento desde entronque a la red general de abastecimiento hasta caseta sanitaria, incluso parte proporcional de accesorios y manguitos. estimando una excavación en zanja de 20 m de longitu y de 1,00m de profundidad media ejectada con taludes 1H/1V, de 0,60m de anchura en base y 2,60m en coronaciónm, instalación de conducción de PE de D=110 mm, y relleno de zanja.			
		1,000	192,93	192,93
SSD504	**UD ACOMETIDA PROVISIONAL DE SANEAMIENTO**			
	Acometida provisional de saneamiento desde la caseta sanitaria hasta la red general de saneamiento, estimando una excavación en zanja de 20 m de longitu y de 1,50m de profundidad media ejectada con taludes 1H/1V, de 0,60m de anchura en base y 3,60m en coronaciónm, instalación de conducción de PVC de D=160mm y accesorios de enchufe, incluso éstos, acondicionamiento de vertido a la red general y relleno de zanja.			
		1,000	343,25	343,25
SSD505	**PA MANO DE OBRA DE CONSERVACIÓN**			
	Partida alzada de abono íntegro para mano de obra empleada en limpieza, desinfección, conservación y recogida de basuras en las diversas instalaciones higiénicas del personal de la obra.			
		1,000	400,00	400,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR.....			**3.092,28**

PRESUPUESTO

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
SSD600	**UD BOTIQUIN DE OBRA**			
		1,000	26,50	26,50
SSD601	**UD REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN**			
	Reposición de material de botiquín de obra, amortizable en dos obras.			
		1,000	26,50	26,50
	TOTAL CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....			**53,00**

PRESUPUESTO

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 SOLUCIONES AL TRÁFICO			
01.ST01	**UD PLACA REFLECTANTE CIRCULAR DE D=60 cm.**			
	Placa con pintura reflectante circular de 60 cm. de diámetro sobre trípode, para señales de tráfico incluso colocacióny posterior retirada incluido.			
		4,000	48,50	194,00
01.ST02	**UD PLACA REFLECTANTE TRIANGULAR DE L=60 cm.**			
	Placa con pintura reflectante triangular de 60 cm. de lado sobre trípode para señales de tráfico incluso colocación y posterior retirada.			
		4,000	42,56	170,24
02.ST01	**UD CONO DE SEÑALIZACIÓN (TB-6)**			
	Cono plástico naranja de 50 cm de altura con base de caucho y una banda reflectante, totalmente colocado y reutilizable para 100 puestas.			
		20,000	6,73	134,60
03.ST01	**UD BARRERA PLÁSTICA**			
	Barrera móvil de polietileno bicolor tipo new jersey, en módulos de 100x50x40 cm de poliester reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, con orificio superiorde llenado de agua o arena, de 100 kg de lastre y reutilizable hasta 15 puestas, incluso colocación y retirada.			
		20,000	11,52	230,40
	TOTAL CAPÍTULO 07 SOLUCIONES AL TRÁFICO.....			**729,24**

7.5 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCÍA DE OCÓN

Capítulo	Resumen	Importe	%
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.443,02	20,07
02	PROTECCIONES COLECTIVAS	1.683,28	23,42
03	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	80,32	1,12
04	PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA	107,41	1,49
05	INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR	3.092,28	43,02
06	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	53,00	0,74
07	SOLUCIONES AL TRÁFICO	729,24	10,14
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**7.188,55**	

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de SIETE MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

En Logroño (La Rioja), mayo de 2023

El Ingeniero Director del Estudio

Fdo.: David Moreno González

El Ingeniero Autor del Estudio

Fdo.: Gonzalo Blanco Embún

ANEJO N.º 17 – MEMORIA AMBIENTAL

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 4

2 TRAMITACIÓN AMBIENTAL 4

3 EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES 6

3.1 IMPACTOS DE LOS EFECTOS AMBIENTALES 6

3.1.1 IMPACTOS SOBRE LA ATMOSFERA Y EL MEDIO SONORO 6

3.1.2 IMPACTOS SOBRE EL SUELO 7

3.1.3 IMPACTOS SOBRE LAS AGUAS 8

3.1.4 IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN 8

3.1.5 IMPACTOS SOBRE LA FAUNA 10

3.1.6 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO 11

3.1.7 IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE 15

4 PROCESOS Y RIESGOS NATURALES 15

4.1 RIESGOS DE INUNDACIÓN 15

4.2 RIESGOS DE EROSIÓN 16

4.3 RIESGOS DE INCENDIO 17

5 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS 17

5.1 ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO 17

5.2 GEOMORFOLOGÍA, GEOLOGÍA Y SUELOS 19

5.3 AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRANEÁS 19

5.4 VEGETACIÓN Y FAUNA 20

5.5 FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS 21

5.6 PATRIMONIO CULTURAL 22

5.7 MEDIO PERCEPTUAL 22

1 INTRODUCCIÓN

El presente Anejo se redacta con objeto de definir desde el punto de vista medioambiental las medidas protectoras y correctoras necesarias para la integración ambiental del presente proyecto, de tal forma que se minimicen las posibles afecciones al medio generadas por la ejecución del Proyecto.

2 TRAMITACIÓN AMBIENTAL

- Legislación estatal

Respecto a la necesidad de que este proyecto se someta al trámite de Evaluación de Impacto Ambiental, atendiendo a la legislación estatal vigente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental).

Esta Ley enuncia en su artículo 7. el ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental:

Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

Normativa	Ámbito de la normativa	Anexos	Epígrafe	Justificación
Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental	Nacional	I	Grupo 7. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua. d) Plantas de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad sea superior a 150.000 habitantes-equivalentes.	La EDAR está diseñada para 132 habitantes equivalentes.
			Grupo 9. Otros proyectos. 13º Instalaciones de conducción de agua a larga distancia con un diámetro de más de 800 mm y una longitud superior a los 10 km.	La longitud total de las canalizaciones proyectadas es de unos 360 m, siendo conducciones de HM-Ø400 mm.
		II	Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua. d) Plantas de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad esté comprendida entre los 10.000 y los 150.000 habitantes-equivalentes. f) Instalaciones de conducción de agua a larga distancia con un diámetro de más de 800 mm y una longitud superior a 40 km (proyectos no incluidos en el anexo I).	La EDAR está diseñada para 132 habitantes equivalentes.
			Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua. f) Instalaciones de conducción de agua a larga distancia con un diámetro de más de 800 mm y una longitud superior a 40 km (proyectos no incluidos en el anexo I).	La longitud total de las canalizaciones proyectadas es de unos 360 m, siendo conducciones de HM-Ø400 mm.
			Grupo 10. Los siguientes proyectos que se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. a) Plantas de tratamiento de aguas residuales cuando puedan suponer transformaciones ecológicas negativas para el espacio.	Las instalaciones de proyecto se sitúan a más de 3 km de un espacio protegido de la Red Natura 2000.

3 EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES

3.1 IMPACTOS DE LOS EFECTOS AMBIENTALES

3.1.1 IMPACTOS SOBRE LA ATMOSFERA Y EL MEDIO SONORO

Las afecciones más importantes sobre la atmósfera son la alteración de la calidad del aire debido a las emisiones de partículas y contaminantes gaseosos y el aumento de los niveles sonoros.

3.1.1.1 Calidad del aire/aumento de partículas en suspensión

Durante la fase de construcción, se produce un aumento de partículas en suspensión debido al transporte de la maquinaria hasta la zona de actuación, por las tareas de desbroce y corta de arbolado, y por los movimientos de tierra en la ejecución de las zanjas para los nuevos colectores y para la ejecución de la EDAR.

Por otra parte, se puede considerar una potencial disminución de la calidad del aire como consecuencia del transporte de materiales, circulación y funcionamiento de la maquinaria, por emisión de gases contaminantes (CO, NO_x, SO_2, entre otros) procedentes de los motores de la maquinaria y vehículos.

3.1.1.2 Alteración sonora del emplazamiento

Los niveles de ruido durante la fase de construcción tendrán un carácter puntual debido a las características de la obra. El transporte de materiales y el funcionamiento de la maquinaria son las acciones que más pueden aumentar los niveles sonoros.

Hay que tener en cuenta igualmente que el incremento de ruido, en todo caso en la zona más próxima a las obras, se trata de un efecto temporal. En este sentido, es de destacar que las obras se ejecutarán fuera del casco urbano de Santa Lucía de Ocón, no siendo afectada ninguna vivienda por este tipo de impacto.

Sobre el ruido emitido por la maquinaria durante la obra, se tendrán en cuenta las disposiciones y valores recogidos en el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, para cada tipo de máquina a emplear. Se deberá dar además cumplimiento a lo establecido en la normativa estatal en cuanto a contaminación acústica: Ley 37/2003, de 7 de, del ruido, Real Decreto

1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

La fase de funcionamiento de la EDAR podría considerarse la etapa en el que se puede generar mayor nivel de ruido, los equipos instalados son de baja potencia y en su mayor parte están dentro de un edificio cubierto. Por lo que la valoración de este impacto podría considerarse como nula.

3.1.2 IMPACTOS SOBRE EL SUELO

3.1.2.1 Pérdida de suelo

Es la principal alteración que se originará en el suelo y será como consecuencia de la excavación para la ejecución de las actuaciones proyectadas.

Los ejes n.º 1 y 2 poseen una longitud total de 330 m, ejecutados con tubería de HA-400 mm. El colector n.º 1 (240 m) se ejecuta desde la parte sur del pueblo hasta llegar al emplazamiento de la nueva EDAR, en cambio, el colector n.º 2 (94 m) se ejecuta desde el municipio hasta el nuevo emplazamiento de la EDAR. El eje 3 se ejecuta desde la actual EDAR hasta su desagüe en un arroyo cercano, atravesando una finca de cultivo.

Por último, la nueva EDAR se situará en terreno rústico de cultivo, cercana a la localidad de Santa Lucía de Ocón, junto al Barranco de Santa Lucía, más concretamente junto a un arroyo innominado que desemboca a este río en el límite este de la parcela.

3.1.2.2 Posible contaminación por vertidos

La contaminación por vertidos puede estar causada por cualquiera de las acciones de construcción, aunque es más probable en aquellas tareas que cuenten con un mayor número de máquinas como es la excavación.

Este impacto se considera accidental y si se aplican las medidas cautelares adecuadas. No se realizará bajo ningún concepto cambios de aceite y lubricante en la zona de obra. Se realizará una correcta gestión de residuos y vertidos.

En la fase de explotación de la EDAR, los residuos peligrosos originados se gestionarán mediante Gestor autorizado.

3.1.3 IMPACTOS SOBRE LAS AGUAS

3.1.3.1 Alteración de la red de drenaje y alteración de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas

Tal y como se ha indicado anteriormente, el trazado de las conducciones de entronque al saneamiento y enlace con la nueva EDAR poseen una longitud total de unos 330 m, ejecutándose en su totalidad sobre suelo de labranza y matorrales.

En cuanto al emplazamiento de la EDAR, esta se ejecutará en una parcela de cultivo agrícola, entre la carretera la localidad de Santa Lucía y el barranco de Santa Lucía. Finalmente, el colector de desagüe de la EDAR presenta una longitud total de unos 20 m, ejecutándose desde la nueva EDAR, de forma paralela al barranco de Santa Lucía y vertiendo en un arroyo innominado que desemboca sus aguas en el Barranco de Santa Lucía.

Se propone realizar la obra en época de estiaje, para que la afección a los cauces sea la mínima posible. Se podrían producir contaminaciones puntuales por acciones tales como el derrame accidental de aceite y combustible de la maquinaria, así como el vertido de otras sustancias como hormigón o hidrocarburos. Este hecho podría afectar tanto a las aguas superficiales como a las aguas subterráneas. Esto también puede suceder como consecuencia de una inadecuada gestión de residuos peligrosos o no peligrosos manejados o generados durante esta fase de construcción.

3.1.4 IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

3.1.4.1 Eliminación y degradación de la cubierta vegetal

Los impactos más significativos se centran en la fase de construcción, debido al desbroce a realizar en el terreno, así como a la posible corta de algunos ejemplares de vegetación de ribera para la disposición de las conducciones, especialmente en el eje 1, donde el proyecto contempla un desbroce de unos 250 m^2 de superficie de matorral y vegetación de ribera.

También se producirán efectos menos graves sobre este elemento, como es la degradación de la vegetación a consecuencia de procesos indirectos tales como el transporte y acopio de material y los movimientos de tierras.

La vegetación presente que mayor alteración va a tener es la situada en las riberas del Barranco de la Santa Lucía, representada por la Serie supramediterránea castellano-

maestrazgo-manchega basofila de Quercus rotundifolia o encina (*Juniperothuriferae-Quercetorotundifoliaesigmetum).* VP,encinares.

En cuanto al emplazamiento de la nueva EDAR, este se ejecutará en una parcela agrícola con cultivo de secano. Por lo que no se afectará a la vegetación de ribera.



Figura 1: Vista de la vegetación de ribera del Barranco de la Santa Lucía.

En el emplazamiento del proyecto no se localiza ningún hábitat de interés comunitario, encontrándose el más cercano al otro lado del Barranco de Santa Lucía, el hábitat 9340 "Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*", no siendo catalogado como Prioritario, de acuerdo con la Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre y Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Para la valoración de esta afección se ha consultado tanto la cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España (Ministerio para la transición ecológica) como la incluida en la IDE de La Rioja.

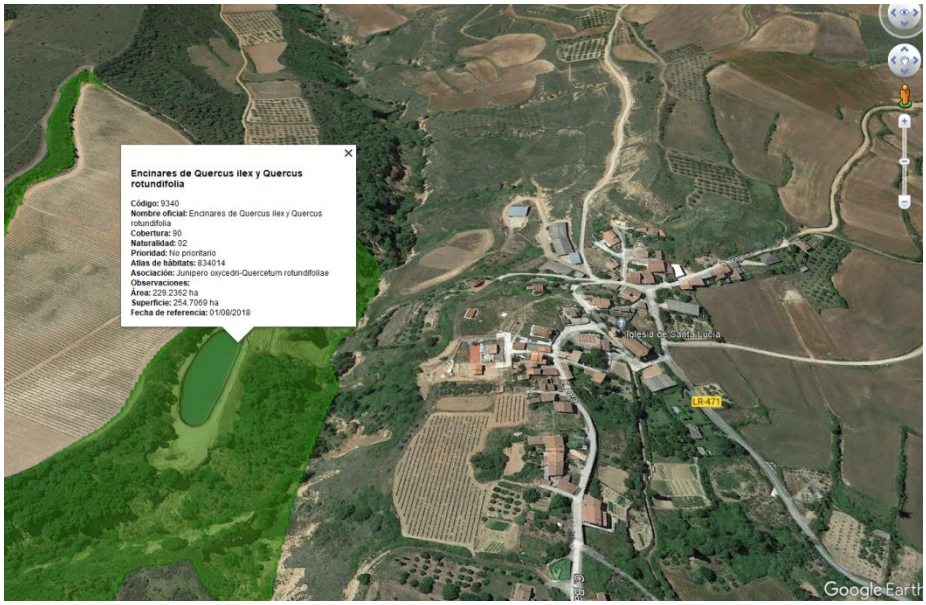


Figura 2: Ubicación de los encinares respecto a la ubicación de la EDAR

3.1.5 IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

3.1.5.1 Alteración de las poblaciones

Los impactos sobre la fauna en fase de obra serán fundamentalmente originados por el desbroce y talas, movimientos de tierras y funcionamiento de la maquinaria, que provocarán una modificación de hábitats de las especies preexistentes y podrían ocasionar su dispersión por la pérdida de la protección que supone la cobertura vegetal, tanto para las especies que viven sobre el suelo como para la fauna edáfica (micro, meso y macrofauna). El desbroce de determinadas zonas también podría influir de manera negativa en la disponibilidad de recursos tróficos para determinadas especies. Además, se producen alteraciones que se deberán fundamentalmente a los ruidos producidos por el funcionamiento de la maquinaria para la ejecución de las zanjas para las conducciones y nueva EDAR.

Como se ha comentado anteriormente, la zona de actuación se encuentra suficientemente alejada de los espacios catalogados dentro de la Red Natura 2000, no localizándose ningún hábitat de interés comunitario en las inmediaciones del proyecto.

3.1.6 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

3.1.6.1 Molestias a la población

Las posibles molestias que las actividades de construcción provocarán en la población se refieren fundamentalmente al aumento de ruido y partículas en suspensión ocasionado por el funcionamiento de la maquinaria y el desplazamiento de maquinaria hasta la zona de la obra.

Las afecciones a la localidad de Santa Lucía de Ocon se verán en gran medida reducidas, al encontrarse la mayor parte de las actuaciones fuera del límite del caso urbano.

3.1.6.2 Afecciones al patrimonio histórico artístico

Como se detalla en al Anejo 7 “Arqueología y patrimonio”, las actuaciones no presentan coincidencia o cercanía con ningún elemento del Catálogo de Bienes Protegidos, ni yacimiento arqueológico.

Deberá tenerse en cuenta el artículo 57 de la Ley 7/2004, de 18 de octubre, de Patrimonio Cultural, Histórico y Artístico de La Rioja, que señala que si durante la ejecución de cualquier tipo de obra se hallasen restos u objetos con valor arqueológico o paleontológico, el promotor o la dirección facultativa de la obra paralizarán inmediatamente los trabajos y tomarán las medidas adecuadas para la protección de los restos, comunicando su descubrimiento a las autoridades en el sentido previsto en el artículo 61 de esta Ley.

3.1.6.3 Interferencias con la ordenación del territorio

Para la valoración de la afección sobre el Planeamiento Urbanístico, se tendrá en cuenta el Plan General Municipal de Ocón, con fecha de aprobación definitiva el 19/09/2014 y fecha BOR 27/10/2014.

3.1.6.4 Plan General Municipal de Ocón

Según se puede consultar en el Plan General Municipal de Ocón, la zona de actuación se encuentra situada sobre la categoría (SNUG) Protección de laderas, denominación (SNUG) Protección laderas.

A continuación, se adjunta la ficha informativa:

PL. SUELO NO URBANIZABLE GENÉRICO DE PROTECCIÓN DE LADERAS.

1. DESCRIPCIÓN, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

DESCRIPCIÓN:	Zona situada al oeste del término municipal entre la carretera LR-471 y el término municipal de Santa Engracia
JUSTIFICACIÓN:	Zona de especial singularidad en sus valores paisajísticos, con un relieve accidentado donde predomina el monte bajo y los encinares
OBJETIVOS:	Protección y fomento del paisaje, limitando los posibles impactos de ciertas actuaciones, sea por su carácter puntualmente agresivo, sea por contribuir a procesos degenerativos generalizados.

2. RÉGIMEN DE USOS

USOS PERMITIDOS:	No constructivos: agropecuarios, forestales, de ocio y científicos o divulgativos.
USOS AUTORIZABLES POR EL AYUNTAMIENTO:	Actividades relacionadas con la utilización racional de los recursos vivos, excepto champiñoneras, invernaderos, grandes instalaciones pecuarias y piscifactorías.
USOS AUTORIZABLES POR LA COMISIÓN DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO:	Actividades extractivas y movimientos de tierras; obras públicas e infraestructuras y sus construcciones e instalaciones vinculadas, excepto vertederos e instalaciones de tratamiento de residuos; actividades y servicios de carácter cultural, científico o asistencial, e instalaciones deportivas, recreativas o de ocio, excepto instalaciones deportivas en medio rural; viviendas unifamiliares aisladas; construcciones vinculadas a actividades industriales, excepto industrias incompatibles con el medio urbano; y obras de reforma de construcciones existentes.
USOS PROHIBIDOS:	El resto.

3. CONDICIONES DE EDIFICACIÓN

(*)	Uso	Parcela mínima	Edificabilidad máxima	Ocupación máxima	Altura reguladora	Altura total	Retranqueo a linderos	Retranqueo a caminos
		m2	m2/m2 (m2)	%(m2)	m	m	m	m
5.2.3.1.	Casillas	-	(40)	(40)	2.5	4	4	4
5.2.3.2.	Naves agrícolas	2.000	0.25(1.000)	25(1.000)	6	8	6	6
5.2.3.3.	1ª Transformac.	5.000	0.30(2.400)	30(2.400)	9	12	8	15
5.2.3.6.	Establos	3.000	0.30	30	4	6	8	10
5.2.3.7.	Cobertizos	-	0.08	8	4	6	15	15
5.2.3.9.	Const. forest.	-	0.20	20	3	4.5	4	4
5.2.4.	Const. mineras	10.000	0.10	10	9	12	50	10
5.2.5.1.	Obra pública	-	0.25	25	3	4.5	4	4
5.2.5.2.	Ser. carreteras	1.000	-	-	9	12	4	4
5.2.6.1.	A. naturalistas	-	(100)	(100)	4.5	6	20	10
5.2.6.2.	A. recreativas	-	(200)	(200)	4.5	6	20	10
5.2.6.3.	Parque rural	-	(500)	(500)	4.5	6	20	10
5.2.6.5.	Albergues	20.000	0.07	7	7	8.5	10	20
5.2.6.6.	Campamentos	20.000	0.25	25	4	6.5	10	10
5.2.6.7.	Inst. restaurac.	1.000	0.20	20	4.5	6	6	20
5.2.6.8.	Inst. hoteleras	3.000	0.12	12	10	12	10	10
5.2.6.9.	Const. Públicas	5.000	0.10	10	10	12	20	10
5.2.7.	Viviendas	(1)	0.02(150)	2(150)	4	6	4	16
5.2.8.2.	Industr. Agrarias	10.000	0.25	25	9	12	20	10

(1) 5.000 m2 en secano y 20.000 m2 en regadío
(*) nº de referencia de los usos en el capítulo 5 de las NORMAS URBANÍSTICAS

4. RIESGO DE FORMACIÓN DE NÚCLEO DE POBLACIÓN

A los efectos de lo previsto en el artículo 52 de la LOTUR, existirá riesgo de formación de núcleo de población cuando:	Exista una vivienda a menos de 150 m de la que se solicita autorización.
	Existencia de parcelación urbanística conforme al artículo 98.c de las NUR.

DILIGENCIA: La pongo yo la secretaria, para hacer constar que el presente documento subsana las deficiencias encontradas por la Comisión Permanente de Ordenación del Territorio y Urbanismo de la Rioja en su sesión celebrada el día 10 de septiembre de dos mil trece a la Aprobación del Plan General Municipal de Ocón y fue aprobado por el ayuntamiento Pleno en fecha 1 de julio de 2014.
Y para que así conste y surta los efectos oportunos libro la presente en Ocón a 1 de julio de 2014

3.1.6.5 Plan especial de protección del medio ambiente natural de La Rioja

El Plan Especial de Protección del Medio Ambiente Natural de La Rioja (PEPMAN) constituyó uno de los primeros instrumentos dados por la Administración riojana para el desarrollo de una política territorial propio..

Dentro de la zona de actuación no se localiza ningún área marcada dentro de las Directrices de Protección de Suelo No Urbanizable de La Rioja.

En todos los casos las infraestructuras proyectadas se encuentran dentro de los usos autorizables por la Comisión de urbanismo. Así mismo, destaca la ordenación que realiza el PEPMAN, con la inclusión de la zona de estudio dentro de SNUG Protección de laderas. A este respecto, cabe destacar que todas las instalaciones proyectadas se han dispuesto del modo que se generen las menores afecciones posibles al medio ambiente, así como en desarrollar un modo de depuración de las aguas residuales de forma viable.

3.1.6.6 Afección a las vías pecuarias y montes de utilidad pública

La Comunidad Autónoma de La Rioja, en ejercicio de las competencias que le atribuye el Estatuto de Autonomía, aprobó el Reglamento que regula las Vías Pecuarias de la Comunidad por Decreto 3/1998, de 9 de enero. La legislación establece que las vías pecuarias "son bienes de dominio público de la Comunidad Autónoma de La Rioja y, en consecuencia, inalienables, imprescriptibles e inembargables", y las adscribe a la Consejería competente en materia de Medio Ambiente.

Por tanto, corresponde a la Consejería competente en medio ambiente la conservación, mejora y protección de las vías pecuarias, así como la autorización de ocupaciones y del aprovechamiento de sus frutos y productos no utilizados por el ganado en su normal tránsito. Asimismo, le atribuye también la investigación, clasificación, deslinde, amojonamiento, recuperación desafectación, modificación de trazado y cualesquiera otros actos relacionados con las vías pecuarias.

De la consulta realizada a la cartografía disponible del Gobierno de La Rioja, se constata la no existencia de Vías Pecuarias en la zona de actuación.

De acuerdo con el artículo 39. Ocupaciones temporales del Decreto 3/1998, de 9 de enero, por el que se aprueba el Reglamento que regula las vías pecuarias de la Comunidad Autónoma de La Rioja, la consejería competente en materia de medio ambiente podrá autorizar, por razones de interés público y excepcionalmente de forma motivada, por

razones de interés particular, ocupaciones de carácter temporal siempre que no alteren el tránsito ganadero ni impidan los demás usos compatibles o complementarios con aquel.

3.1.6.7 Afección a la Red Natura 2000

La Directiva 92/43/CEE (actualizada por la directiva 62/1997 de 27 de octubre), sobre Conservación de los hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre, conocida comúnmente como Directiva hábitat, e incorporada al ordenamiento jurídico español por la Ley 42/2007, del 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y la Biodiversidad, propone la creación de una red ecológica europea de zonas de especial conservación (ZECs), denominada Red Natura 2000.

Esta red, cuyo objeto es contribuir al mantenimiento de la diversidad biológica mediante la conservación de hábitat y especies consideradas de interés comunitario, incorpora las zonas de especial protección para las aves (ZEPAS) declaradas previamente, derivadas de la aplicación de la Directiva 79/409/CEE para la Conservación de las Aves Silvestres (actualizada posteriormente con la Directiva 2009/147/CE, en adelante Directiva aves)

Como se ha señalado anteriormente, la zona de proyecto se encuentra suficientemente alejada, más de 3 km, de las zonas protegidas por la Red Natura 2000, considerando que no hay afección directa ni indirecta.

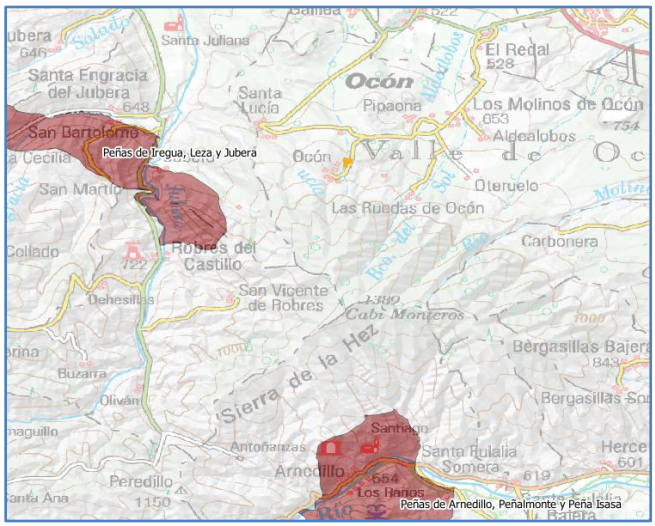


Figura 3: ZECs y ZEPAs de la Red Natura 2000

3.1.7 IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

3.1.7.1 Perdida de calidad e intrusión visual

La pérdida de calidad e intrusión visual se produce por los desbroces y por los movimientos de tierras principalmente. Estas afecciones se producirán principalmente en fase de construcción, debido a que las conducciones se proyectan enterradas, siendo la EDAR la infraestructura que provocarán algún impacto por intrusión visual en fase de explotación.

De acuerdo con la Cartografía del Paisaje de La Rioja, las actuaciones se localizan en la unidad de paisaje denominada Galilea y Ocón (E20), subunidad Ocón, con una Calidad (3) y Fragilidad Visual (5).

4 PROCESOS Y RIESGOS NATURALES

4.1 RIESGOS DE INUNDACIÓN

La Directiva 2007/60 y Real Decreto 903/2010, de Evaluación y Gestión de Riesgos de Inundación, que la traspone al ordenamiento jurídico español, tienen como objetivo principal obtener un adecuado conocimiento y evaluación de los riesgos asociados a las inundaciones, reducir los efectos perniciosos de las inundaciones sobre la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica, y lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y la sociedad para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones.

Se definen como ARPSIs a aquellas zonas de los Estados miembros de la UE para las cuales se ha llegado a la conclusión de que existe un riesgo potencial de inundación significativo o bien en las cuales la materialización de tal riesgo pueda considerarse probable como resultado de los trabajos de Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI), dando cumplimiento al artículo 5 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación. La delimitación de estas áreas se realiza sobre la base de la evaluación preliminar del riesgo inundación, que se elabora a partir de la información fácilmente disponible como datos registrados y estudios de evolución a largo plazo, incluyendo el impacto del cambio climático, y teniendo en cuenta las circunstancias actuales de ocupación del suelo, la existencia de infraestructuras y actividades para

protección frente a inundaciones y la información suministrada por el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y por las Administraciones competentes en la materia.

Consultada la cartografía de las ARPSI del *Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio para la Transición Ecológica, se ha concluido que en la zona de estudio no existen Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI).*

4.2 RIESGOS DE EROSIÓN

La erosión del suelo, en sus diversas manifestaciones, puede considerarse como uno de los principales factores e indicadores de la degradación de los ecosistemas en el territorio nacional, con importantes implicaciones de índole ambiental, social y económica. La erosión, en tanto que importante agente de degradación del suelo, constituye además uno de los principales procesos de desertificación a escala nacional (Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, 2006).

Erosión laminar y de regueros: La erosión hídrica superficial de tipo laminar o en regueros es la que más interesa por su influencia en la degradación de los sistemas naturales, la pérdida de productividad de la tierra y la alteración de los procesos hidrológicos, especialmente cuando se considera la erosión acelerada antrópicamente, que es la que ocasiona las grandes pérdidas de suelo y está propiciada fundamentalmente por la roturación de terrenos en pendiente, la aplicación indiscriminada de prácticas agropecuarias inadecuadas, la deforestación o las grandes obras públicas.

La erosión laminar y en regueros se estima de forma cuantitativa mediante la aplicación del modelo RUSLE, que permite determinarlas pérdidas de suelo medias anuales por unidad de superficie.

Para su representación y análisis se agrupan los valores de pérdidas medias de suelo, obtenidos en cada unidad elemental del territorio, en intervalos fijos denominados niveles erosivos.

La zona de estudio se sitúa fundamentalmente sobre suelos cuyos riesgos de erosión laminar y de regueros es muy baja (0-10 t/ha/año), debido fundamentalmente a las bajas pendientes en la zona y a la vegetación presente.

Erosión eólica: La erosión eólica se puede definir como el proceso de disgregación, remoción y transporte de las partículas del suelo por la acción del viento. En el territorio nacional suele ser cuantitativamente menos importante que las demás formas de erosión y

está condicionada a la ausencia de vegetación y a la presencia de partículas sueltas en la superficie.

Aparte del diferente agente erosivo (viento), la erosión eólica difiere en varios aspectos de la erosión hídrica. Esta última necesita que el terreno tenga una cierta pendiente y la actuación de lluvias más o menos importantes, mientras que la erosión eólica se produce sobre superficies secas de baja pendiente. Del mismo modo, en la erosión hídrica, una vez que el suelo ha sido movido de su sitio, el mismo agente no puede volver a colocarlo en su lugar de origen; esta circunstancia sí puede darse, aunque sea en parte, en la erosión eólica.

La zona de estudio se sitúa sobre suelos con una erosión eólica Bajo.

4.3 RIESGOS DE INCENDIO

Para evaluar el riesgo de incendio se ha utilizado la Cartografía de localización y delimitación de las zonas de alto riesgo de incendios forestales de la Comunidad de La Rioja, existente en el INFOCAR.

Son consideradas zonas de alto riesgo de incendio o de protección preferente, tal y como recoge el artículo 48 de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, en su punto 1, aquellas áreas en las que la frecuencia o virulencia de los incendios forestales y la importancia de los valores amenazados hagan necesarias medidas especiales de protección contra los incendios.

El municipio de Ocón se encuentra dentro de los municipios con riesgos de incendios.

5 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

5.1 ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO

- Previo a la utilización de la maquinaria en la zona de obras, se revisará y se pondrá a punto la misma para evitar tanto averías y accidentes, como una posible contaminación por el mal reglaje de los equipos contratados para la obra.
- La maquinaria de las obras y de otros vehículos de transporte circularán por las vías urbanas necesarias para el acceso a la zona de actuación a una velocidad no superior a los 30 km/h y de 20 km/h en épocas muy secas y sensibles a la generación de polvo.

- En épocas de estío y cuando la emisión de polvo a la atmósfera sea elevada se llevará a cabo el riego de la zona por la que circule la maquinaria, para humedecer el terreno y reducir estas emisiones.
- Respecto a la dispersión de polvo provocada por la circulación de los camiones de transporte de tierras y/o materiales pulvígenos, éstos circularán convenientemente tapados con lonas o con la carga humedecida. En caso de que se opte por la humectación de la carga, las cajas de transporte serán estancas para evitar el vertido de agua y lodo a las vías.
- Cualquier maquinaria, ya sea fija o móvil, que esté en contacto con materiales pulverulentos debe estar lo más limpia posible y con los elementos de control de la contaminación atmosférica, como pueden ser los filtros de mangas, etc., en condiciones de uso.
- La maquinaria cumplirá los valores recogidos en el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, para cada tipo de máquina a emplear.
- Sobre la circulación de los vehículos, así como el transporte de materiales, las operaciones de carga y descarga y demás actividades potencialmente generadoras de contaminación sonora, se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1428/2003 de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación.
- Las operaciones más molestas, incluido el tránsito de maquinaria, se realizarán en el horario comprendido entre las 08:00 y las 22:00.
- Prohibición del uso de sirenas, cláxones u otros medios sonoros de señalización, excepto en aquellas labores en las que sea necesario para evitar riesgos de accidente tales como señalización de marcha atrás en vehículos pesados.

Se vigilará que la actividad desarrollada cumpla con los niveles marcados por la Ley 37/2003, de 7 de, del ruido, Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

5.2 GEOMORFOLOGÍA, GEOLOGÍA Y SUELOS

- Para el acceso a la zona de obra se utilizarán la red viaria existente evitando que los vehículos transiten fuera de estos viales. En caso de ser necesarias áreas de maniobra, éstas igualmente se acotarán debidamente mediante señalización adecuada y balizamiento.
- Siempre que las condiciones del terreno lo permitan, el paso de maquinaria se realizará sobre las rodadas anteriores, evitando la compactación del suelo y las afecciones a la vegetación.
- La carga y descarga de los materiales se hará solamente en las superficies señaladas al efecto.
- Se tomarán medidas de prevención para evitar la contaminación accidental del suelo, y en el caso de que esto ocurriera se realizarán operaciones de descontaminación, limpieza y recuperación de los suelos afectados.
- El mantenimiento de los equipos y maquinaria se realizará en un taller autorizado.
- Se garantizará la retirada selectiva del material superficial (tierra vegetal) que, por sus características físicas, químicas y biológicas, se considere utilizable, así como su manejo cuidadoso para no destruir este recurso natural. Las acciones que se llevarán a cabo se dividen en extracción, acopio y conservación. Por tanto, en la extracción se retirará siempre que exista la primera capa de 0,20 cm a 0,30 cm en cordón de no más de 1,50 m de altura dispuesto de forma paralela a la zanja con el objeto de facilitar el posterior acondicionamiento de la misma. Se garantizará la conservación de la tierra vegetal evitando el paso de la maquinaria y en caso de compactación se realizará un volteo con el fin de airear el material y garantizar sus propiedades físico – químicas.

5.3 AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRANEÁS

Con carácter general cabe destacar que las medidas que deberán ser adoptadas para evitar la alteración de la calidad de los suelos, son válidas para minimizar el riesgo de que se produzcan modificaciones de la calidad de las aguas por derrames o vertidos accidentales. A parte de dichas medidas, se adoptarán las siguientes consideraciones.

- Antes de iniciarse las obras, deberá obtenerse de la Confederación Hidrográfica del Ebro la autorización para la ejecución de las obras en zona de dominio público hidráulico y policía.
- No se podrán localizar las zonas de acopios de material y tierras, ni realizar vertidos de materiales sólidos o líquidos, ni se ubicarán instalaciones de obra en áreas desde las que directamente o por escorrentías o erosión se afecte al sistema hidrológico.
- Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar que, en ningún caso, se produzcan vertidos de aceites, combustibles, lubricantes, u otras sustancias similares al terreno o a los cursos de agua.

5.4 VEGETACIÓN Y FAUNA

- Las medidas encaminadas a minimizar la producción de polvo en las obras y a evitar la contaminación de suelos y aguas, también incidirán en la protección de la diversidad y la producción vegetal de las parcelas colindantes.
- Se deberán comunicar con suficiente antelación la fecha del inicio de los trabajos al Agente Medioambiental de la zona, quien además supervisar los trabajos durante su ejecución, pudiendo paralizarlos de forma cautelar si se detectase alguna afección crítica a valores sobresalientes del Medio Natural.
- Las medidas preventivas consideradas para la conservación del suelo y la vegetación y la protección del agua, afectarán positivamente a la fauna en cuanto a la conservación de su hábitat.
- El calendario de ejecución de las obras, garantizará que la ejecución de las actuaciones se realice en los momentos en que menores efectos negativos produzcan sobre las personas, cultivos y ganados, así como sobre la flora y fauna silvestre. Se tendrá en cuenta para el establecimiento del calendario, las especies que pueden verse afectadas en el período de cría y nidificación en especial las aves que cuentan con alguna protección.
- Si fuese necesario, se podrán realizar de forma puntual, podas debidamente justificadas de las ramas y raíces que presenten un mayor riesgo de afección por la maquinaria de obra. En todo caso, las podas sólo se efectuarán para evitar daños mayores al arbolado. En ningún caso podrán realizarse podas que impliquen el terciado o desmochado completo de la estructura del árbol.

- Como medida complementaria, las ramas bajas o que cuelguen y sean susceptibles de resultar dañadas por las obras, deberán atarse con el fin de dirigirlas hacia arriba. Se utilizarán para ello tensores mediante los cuales se atará la rama a proteger al tronco del árbol, debiendo protegerse previamente las ataduras para evitar daños a tronco y rama. Únicamente podrán ser realizadas las podas y el repicado por personal especializado en la materia. En los casos en que la excavación afecte a raíces de diámetro superior a 5 cm de árboles situados en el límite de la zona excavada, éstas deberán cortarse con hacha, dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán posteriormente con cicatrizante para heridas de poda. Esta medida será de aplicación en todas las masas de interés que queden en el límite de la zona de ocupación en las zonas consideradas.
- En relación con el riesgo de incendios forestales, se deberán cumplir todas las disposiciones de aplicación establecidas en la Orden anual vigente que regula el uso del fuego y se establecen medidas para la lucha contra los incendios forestales en La Rioja.

5.5 FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS

- Se vigilarán todas las normas que durante las obras puedan afectar al Planeamiento Urbanístico y se estará a lo dispuesto de las correspondientes administraciones al respecto. En todo momento se dará cumplimiento a las ordenanzas municipales.
- Recurrir en primer lugar a la búsqueda de mano de obra local y materiales procedentes de la zona como medida positiva.
- Adecuada gestión de vertidos y residuos.
- Se aplicarán la totalidad de las medidas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como de Prevención de Riesgos Laborales a que obliga la normativa vigente, registrándose tales actuaciones.
- Los residuos y materiales reutilizables, se segregarán por tipos de residuos (reciclables, urbanos, industriales no peligrosos y peligrosos) y se entregarán respectivamente a empresas especializadas, a la empresa municipal de recogida de residuos, o a vertedero autorizado y a Gestor Autorizado, tal y como señala el Anejo de Gestión de Residuos del proyecto.
- Protección de incendios, los trabajos se ajustarán a la normativa sectorial en materia de incendios forestales, acorde a la Orden de la Consejería con competencias en

materia de medio ambiente (Orden AGR/17/2019, de 12 de abril, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de La Rioja para la campaña 2019-2020).

5.6 PATRIMONIO CULTURAL

- Si durante la ejecución de cualquier tipo de obra se hallasen restos u objetos con valor arqueológico o paleontológico, el promotor o la dirección facultativa de la obra paralizarán inmediatamente los trabajos y tomarán las medidas adecuadas para la protección de los restos, comunicando su descubrimiento a las autoridades en el sentido previsto en el artículo 61 de esta Ley (Ley 7/2004, de 18 de octubre, de Patrimonio Cultural, Histórico y Artístico de La Rioja).

5.7 MEDIO PERCEPTUAL

- Las medidas protectoras que minimizan el movimiento de tierras y en general la protección del suelo y la vegetación, ayudan a disminuir la fragilidad visual del entorno y a respetar la calidad paisajística.

ANEJO N.º 18 – GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1 CONTENIDO DEL DOCUMENTO 2
2 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS. 2
2.1 GENERALIDADES 2
2.2 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS 3
2.3 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR 6
3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS 7
4 OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS 10
4.1 PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, INERTES Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 10
4.2 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN) 13
4.3 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS 14
4.4 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS 14
4.5 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" 15
5 GESTIÓN DE RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS 15
6 GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS NO RCD´S 17
7 PLANO DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO, SEPARACIÓN, ETC. 20
8 PLIEGO DE CONDICIONES 21
9 VALORACIÓN DEL COSTE PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS 28

APÉNDICE 1. PLANOS 30

1 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se elabora el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos que se van a generar (según Decisión de la comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo).
- Estimación de la cantidad de residuos que se generará.
- Medidas para la prevención de estos residuos.
- Operaciones encaminadas a la posible reutilización valorización, separación o eliminación de estos residuos.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc…
- Pliego de Condiciones.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

2 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

La identificación de los residuos se realiza con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, o sus modificaciones posteriores.

2.1 GENERALIDADES

Los trabajos de demolición de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de los sistemas constructivos de la estructura a demoler, según su época de construcción.

Es necesario identificar los trabajos previstos en el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los tóners y tinta de las impresoras y fotocopiadoras, los residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

2.2 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en

el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 91/156/CEE, que modifica a la anterior 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

RCDs Nivel I		
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
x	20 02 02	Tierra y piedras

RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
x	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
x	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio

	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

	2. Hormigón	
x	17 01 01	Hormigón

	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
x	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

	4. Piedra	
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen

		SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,…)
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacios
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

2.3 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

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 2007-2015, se consideran los pesos y volúmenes de los residuos no medibles en el proyecto:

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		1.171,76	2,00	585,88

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Madera	6,40	2,00	1,50	1,33
2. Metales	1,60	0,50	1,75	0,29
3. Papel	0,16	0,05	0,90	0,06
4. Plástico	0,16	0,05	0,90	0,06
TOTAL estimación	**8,32**	**2,60**		**1,74**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	3,20	1,00	2,00	0,50
2. Hormigón	83,04	25,92	2,40	10,80
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	1,60	0,50	1,50	0,33
4. Piedra	3,20	1,00	1,50	0,67
TOTAL estimación	**91,04**	**28,42**		**12,30**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,32	0,10	0,90	0,11
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,32	0,10	1,00	0,10
TOTAL estimación	**0,64**	**0,20**		**0,20**

3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos:

MINIMIZAR Y REDUCIR LAS CANTIDADES DE MATERIAS PRIMAS QUE SE UTILIZAN Y DE LOS RESIDUOS QUE SE ORIGINAN SON ASPECTOS PRIORITARIOS EN LAS OBRAS.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

FOMENTAR LA CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE PRODUCEN DE MANERA QUE SEA MÁS FÁCIL SU VALORIZACIÓN Y GESTIÓN EN EL VERTEDERO

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

LA REDUCCIÓN DEL VOLUMEN DE RESIDUOS REPORTA UN AHORRO EN EL COSTE DE SU GESTIÓN.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos.

Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

LOS RESIDUOS QUE SE ORIGINAN DEBEN SER GESTIONADOS DE LA MANERA MÁS EFICAZ PARA SU VALORIZACIÓN.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía

almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

ELABORAR CRITERIOS Y RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

LOS CONTENEDORES, SACOS, DEPÓSITOS Y DEMÁS RECIPIENTES DE ALMACENAJE Y TRANSPORTE DE LOS DIVERSOS RESIDUOS DEBEN ESTAR ETIQUETADOS DEBIDAMENTE.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

PLANIFICAR LA OBRA TENIENDO EN CUENTA LAS EXPECTATIVAS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS Y DE SU EVENTUAL MINIMIZACIÓN O REUTILIZACIÓN.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

EL PERSONAL DE LA OBRA QUE PARTICIPA EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DEBE TENER UNA FORMACIÓN SUFICIENTE SOBRE LOS ASPECTOS ADMINISTRATIVOS NECESARIOS.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los

residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

DISPONER DE UN DIRECTORIO DE LOS COMPRADORES DE RESIDUOS, VENDEDORES DE MATERIALES REUTILIZADOS Y RECICLADORES MÁS PRÓXIMOS.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

LOS CONTRATOS DE SUMINISTRO DE MATERIALES DEBEN INCLUIR UN APARTADO EN EL QUE SE DEFINA CLARAMENTE QUE EL SUMINISTRADOR DE LOS MATERIALES Y PRODUCTOS DE LA OBRA SE HARÁ CARGO DE LOS EMBALAJES EN QUE SE TRANSPORTAN HASTA ELLA.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

4 OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS

4.1 PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, INERTES Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- Recepción del material bruto.
- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- Stockaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- Separación de voluminosos (bancos, juegos infantiles, etc.) para su traslado almacén municipal o reciclado.
- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado).
- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas).
- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además, contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

Como se ha comentado, todos aquellos bancos, juegos infantiles, farolas, etc que se desmoten se trasladarán al almacén municipal.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- Pantalla vegetal.
- Sistema de depuración de aguas residuales.
- Trampas de captura de sedimentos.
- Etc.

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- Proceso de recepción del material.
- Proceso de triaje y de clasificación.
- Proceso de reciclaje.
- Proceso de stokaje.
- Proceso de eliminación.

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

PROCESO DE RECEPCIÓN DEL MATERIAL.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta, así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción.

PROCESO DE TRIAJE Y CLASIFICACIÓN.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stokaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

PROCESO DE RECICLAJE.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

PROCESO DE STOKAJE.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

PROCESO DE ELIMINACIÓN.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

4.2 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Obras iniciadas posteriores a 14 de Agosto de 2.008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras iniciadas posteriores a 14 de Febrero de 2.010.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado).

x	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

4.3 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

4.4 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía

	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

4.5 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por el Gobierno de La Rioja para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

La empresa contratista debe asegurarse de que se cumpla lo estipulado en el Artículo 26 de la Ley 7, de 2022, donde en el apartado b se indica que: “La cantidad de residuos no peligrosos de construcción y demolición destinados a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, con exclusión de los materiales en estado natural definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos.”

5 GESTIÓN DE RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS

El objetivo que se pretende es establecer medidas relativas a la gestión y acopio de residuos sólidos urbanos que se generen en obra, garantizando a este respecto las adecuadas condiciones de limpieza de la obra, y la correcta segregación y gestión de estos residuos. Esta medida se incluirá en el Plan de Gestión de Residuos (PGR) que presentará la constructora 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, antes del inicio de las obras para su aprobación por la Dirección Ambiental de Obra.

Se prevé la necesidad de gestionar convenientemente los residuos urbanos generados por los trabajadores que estarán empleados en la obra. Para ello se adecuará un punto limpio en el que se colocarán diversos contenedores para llevar a cabo una recogida selectiva de los residuos asimilables a urbanos.

Todos estos contenedores llevarán la correspondiente señalización para su conocimiento y uso por parte de todo el personal de la obra.

Los residuos asimilables a urbanos según la Decisión 2000/532/CE, por la que se publican las operaciones de valorizaciones y eliminación de residuos y la lista europea de residuos se codifican y se clasifican de la siguiente manera:

20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

Esta contenerización se realizará de acuerdo con el sistema de gestión y recogida de residuos del municipio en el que se desarrollen los trabajos, estableciendo dispositivos o sistemas de control que permita garantizar que los contenedores no son utilizados por parte del público.

Los contenedores deberán ser móviles, y tener un tamaño adecuado para su traslado diario al punto de entrega al gestor o para su traslado al punto de recogida municipal.





En ningún caso se podrán producir situaciones de insalubridad por acumulo de residuos sólidos urbanos en obra.

El documento para la correcta gestión de este residuo es:

- Documento de aceptación del residuo por parte del gestor, previa solicitud de admisión del mismo.

6 GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS NO RCD´S

ACEITES DE MOTOR

La gestión ecológica de los aceites usados generados después de la utilización de este aceite está regulada en el Real Decreto 679/2006, del 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, que exige que esos residuos sean entregados por su poseedor al fabricante del aceite, la un gestor autorizado de aceites industriales usados, o la un sistema integrado de gestión autorizado para este tipo de residuos.





En la actualidad la gestión de aceites usados por la maquinaria se realiza en el mismo momento en el que se hace el cambio, es decir, el técnico que realiza el mantenimiento y cambio de los aceites de las máquinas en obra se lleva el aceite usado, siendo este posteriormente entregado a una empresa autorizada para la gestión de estos residuos.

Por tanto, en obra no se almacenarán grandes bidones o depósitos de aceites de las máquinas, únicamente se dispondrá del bidón de aceite hidráulico, de unos 20 litros, para el engrasado manual de los brazos y engranajes de las máquinas. Este bidón de aceite hidráulico se almacena a veces en la misma máquina o en la caseta almacén que dispondrá la constructora, no siendo necesario tomar medidas adicionales de seguridad.

Los residuos de aceites industriales según la Decisión 2000/532/CE, por la que se publican las operaciones de valorizaciones y eliminación de residuos y la lista europea de residuos se codifican y se clasifican de la siguiente manera:

13 01	Residuos de aceites hidráulicos
13 02	Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes

El documento para la correcta gestión de este residuo peligroso es:

- Documento de aceptación del residuo por parte del gestor, previa solicitud de admisión del mismo.

OTROS RESIDUOS PELIGROSOS

La aplicación y utilización de muchos materiales en la obra originan residuos potencialmente peligrosos que necesitan un manejo cuidadoso.

Estos residuos serán separados y acopiados en un contenedor seguro o en una zona reservada, convenientemente señalizada y que permanezca cerrada cuando no se use.

Asimismo, los recipientes en los que se guarden estos materiales serán etiquetados con claridad y permanecerán perfectamente cerrados para impedir derrames o pérdidas por evaporación.





Los recipientes de almacenaje serán protegidos del calor excesivo o del fuego.

En obra se intentará reducir tanto como sea posible la generación de este tipo de residuos.

Se cuidará su manipulación, evitando que contaminen otros residuos o materiales próximos.

Los combustibles y productos químicos más peligrosos se guardarán en un espacio cerrado por un muro impermeable.

Se impedirá que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

En el caso de derrames accidentales de residuos o productos líquidos peligrosos se contendrá el derrame con productos absorbentes: serrín, arena, polímeros, etc.; la mezcla debe acopiarse en el bidón de residuo peligroso “material impregnado con aceite” o “tierras contaminadas”.

Los residuos considerados peligrosos que se estima se produzcan en obra, son codificados según la Decisión 2000/532/CE de la siguiente manera:

17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,…)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor)
16 01 07	Filtros de aceite
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
15 01 11	Aerosoles vacíos

Teniendo en cuenta las características de las obras y el plazo de ejecución de las mismas, se estima una producción de 15 m3 de residuos considerados peligrosos.

Los documentos para la correcta gestión de este residuo peligroso son:

- Inscripción en la Comunidad Autónoma de La Rioja como Pequeño Productor de Residuos Peligrosos (si se generan o importan menos de 10 toneladas/año de residuos peligrosos).

- Obtención del Libro Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos, en el que se anotarán las retiradas de los residuos peligrosos.
- Documento de aceptación del residuo por parte del gestor, previa solicitud de admisión.
- Notificación del traslado de residuos al Órgano Competente en Medio Ambiente, indicando datos del productor, datos del gestor, datos del transportista (si no es el mismo gestor quien realiza el transporte), códigos de identificación del residuo, características, cantidad, fecha, medio de transporte, itinerario previsto y comunidades autónomas de tránsito.
- Hoja de control y recogida del residuo proporcionada por el gestor.
- Justificante de entrega del residuo proporcionado por el gestor.

En la obra, también hay que indicar que se ha considerado como residuo potencialmente peligroso el conjunto de fangos y lodos que habrá que extraer de la fosa séptica actual junto con las operaciones para la demolición de la misma. Se considera un volumen total de algo menos de 262 m3 de acuerdo a las dimensiones de la instalación de depuración actual y el volumen observado en la misma según las visitas y comprobaciones realizadas a la zona de ejecución de los trabajos.

7 PLANO DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO, SEPARACIÓN, ETC.

El poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo, hay que prever un número suficiente de contenedores, en especial cuando la obra genera residuos constantemente, y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Se incluye en el Apéndice 1 de este documento, los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

Gráficamente se especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje “in situ”
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

8 PLIEGO DE CONDICIONES

PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS. (ARTÍCULO 4 RD 105/2008)

Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

a) Estimación de los residuos que se van a generar.
b) Las medidas para la prevención de estos residuos.
c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc…

e) Pliego de Condiciones
f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

PARA EL POSEEDOR DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA. (ARTÍCULO 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.
- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues

además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por el Gobierno de La Rioja, de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

PARA EL PERSONAL DE LA OBRA.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

CON CARÁCTER GENERAL:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Gestión de residuos según R.D. 105/2008 realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Decisión 2000/532/CE o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por el Gobierno de La Rioja.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

CON CARÁCTER PARTICULAR:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, con la ubicación y condicionado a lo que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios,

	también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra ala que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Decisión 2000/532/CE por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD

	108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

- Productor de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

- Poseedor de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

- Gestor, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

- RCD, Residuos de la Construcción y la Demolición.

- RSU, Residuos Sólidos Urbanos.

- RNP, Residuos NO peligrosos.

- RP, Residuos peligrosos.

9 VALORACIÓN DEL COSTE PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la valoración prevista para la correcta gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	585,88	3,00	1.757,64	0,568%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,568%
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	1,74	9,08	15,80	0,005%
RCDs Naturaleza no Pétrea	12,30	9,08	111,68	0,036%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,20	300,33	60,07	0,019%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,060%

RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
8.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,000%
8.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	500,00	0,161%
8.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	0,00	0,000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	**2.442,19**	0,789%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

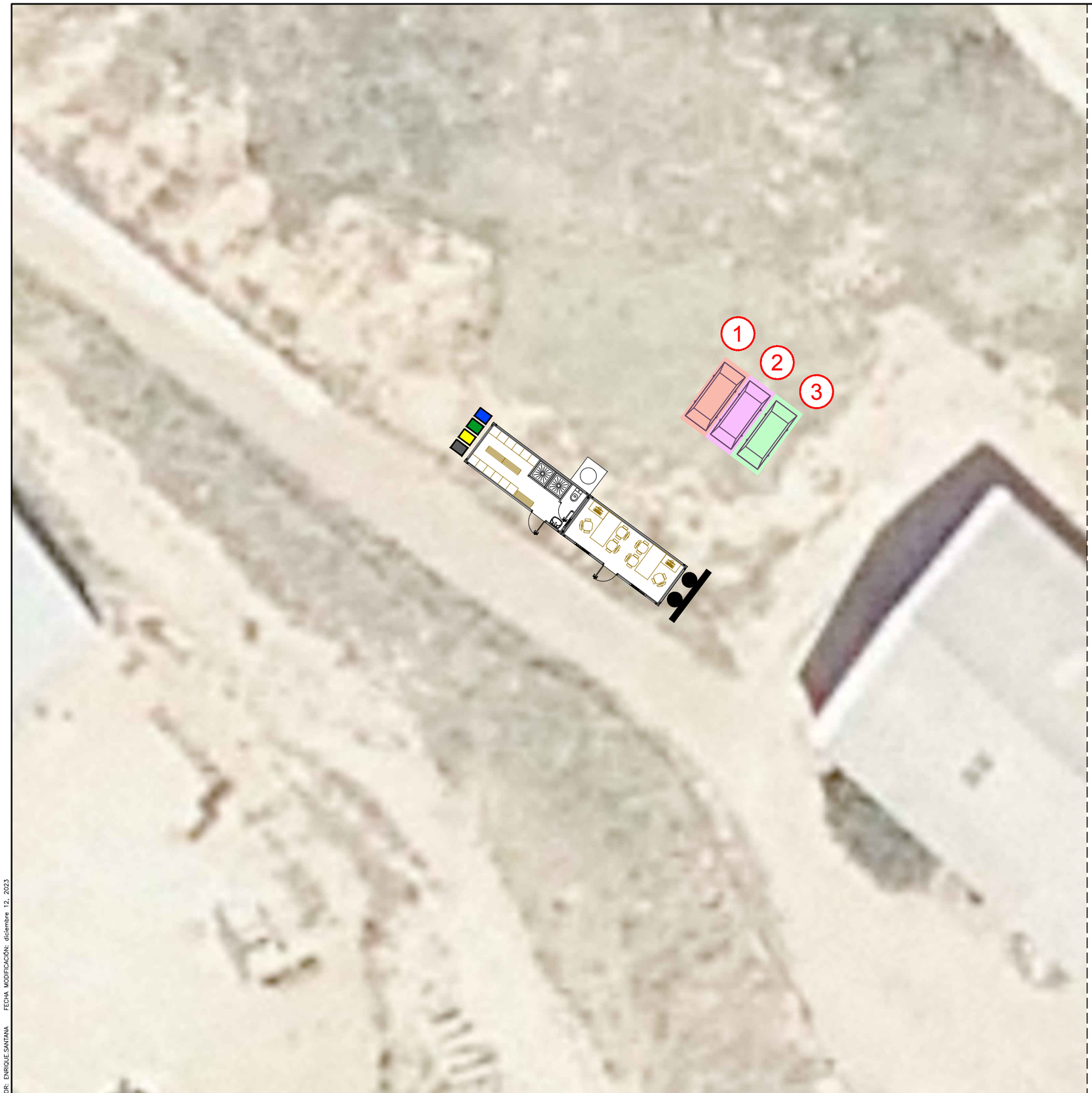
Se establecen los precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (según Decisión de la comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos,

de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo), si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades anteriormente indicadas, podrán establecerse otros "Costes de Gestión", cuando estén oportunamente regulados, que incluye los siguientes:

- 8.1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.
- 8.2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.
- 8.3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

APÉNDICE 1. PLANOS



LEYENDA

1. CONTENEDORES: HORMIGÓN Y VARIOS
2. CONTENEDORES: PLÁSTICOS
3. CONTENEDORES: METAL

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: diciembre 12, 2023

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
eic estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO BRANCO EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:200 (0 1,00 2,00 3,00)
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 1

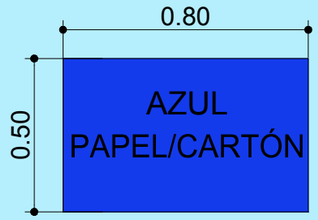
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
GESTIÓN DE RESIDUOS
PLANTA GENERAL

FECHA: MAYO 2023

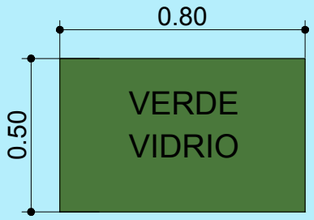
HOJA 01 DE 01

PUNTO DE ACOPIO DE RSUs

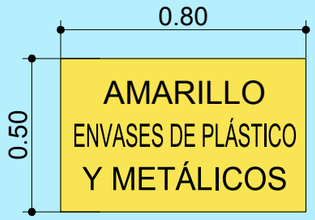
CÓDIGO DE COLORES Y CARTELES PARA LOS CONTENEDORES DE R.S.U.



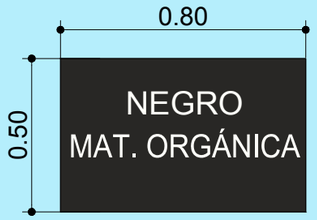
(20.01.01)



(20.01.02)



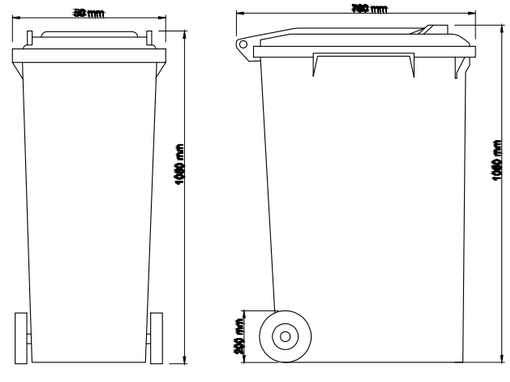
(20.01.39-40)



(20.03.99)



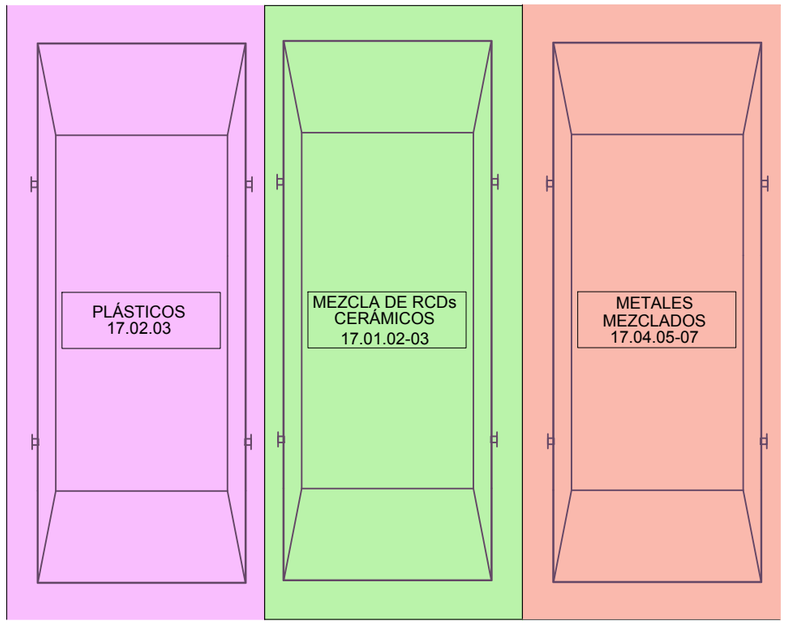
DETALLE CONTENEDORES DE R.S.U.



MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: octubre 20, 2022

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja	DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	EMPRESA CONSULTORA: eic estudio de ingeniería civil, s.l.	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BLANCO EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)	Nº PLANO: 2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: GESTIÓN DE RESIDUOS DETALLES	FECHA: MAYO 2023 HOJA 01 DE 02

ZONA DE ACOPIO DE RESIDUOS INERTES



NOTA: ESTOS SON CONTENEDORES DE 6 m³ PARA CASOS PUNTUALES, NORMALMENTE SE REALIZARA EL TRASLADO A GESTOR AUTORIZADO A LA VEZ QUE SE GENEREN.







MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: octubre 20, 2022

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja	DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	EMPRESA CONSULTORA: elc estudio de ingeniería civil, s.l.	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO ALVANCE EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)	Nº PLANO: 2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: GESTIÓN DE RESIDUOS DETALLES	FECHA: MAYO 2023 HOJA 02 DE 02

ANEJO N.º 19 – ELECTRICIDAD

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
2 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN 4
2.1 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES 4
2.2 DISPOSITIVOS DE MANDO Y PROTECCIÓN 4
2.3 INSTALACIÓN INTERIOR 4
2.4 PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES 5
2.5 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES 6
2.6 PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS 6
2.7 PUESTA A TIERRA 7
2.8 RECEPTORES DE ALUMBRADO 8
2.9 RECEPTORES A MOTOR 8
3 CARTA DE MEDIOS TÉCNICOS 10
4 CÁLCULOS 14
4.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS 14
4.2 CÁLCULO DE LA RED GENERAL DE TIERRAS 24

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la descripción de la instalación eléctrica necesaria para el correcto funcionamiento de la EDAR a ejecutar dentro del saneamiento y depuración de Santa Lucía de Ocón, La Rioja.

La citada EDAR se alimentará desde la red de distribución en baja tensión de I-DE en Santa Lucía de Ocón. El número de expediente abierto por la Compañía es el 9043468910 y se adjunta en el punto 3 de este anejo.

Sobre el apoyo existente en las coordenadas X-560587, Y-4684717, i-DE realizará la acometida. Al pie del apoyo, en terreno de dominio público, se instalará una hornacina contenedora del equipo de medida. La extensión se ejecutará según Norma I-DE.

Compartiendo hornacina con la medida, pero sin acceso a ésta, se instalará el cuadro general de protección de la instalación particular. Estará formado por una protección magnetotérmica de 25 A IV y una diferencial 40/500 mA IV. Contará además con una protección contra sobretensiones.

Del cuadro partirá una línea de 4x6 mm^2 Cu 0,6/1 kV en canalización subterránea bajo tubo de PE DP d=110 mm hasta el cuadro de control de motores del bombeo. Tendrá una longitud de 140 metros.

El C.C.M. se instalará en el interior del local y estará equipado a su entrada con un interruptor automático de 20 A IV. El armario será metálico modular con grado de protección para locales húmedos y albergará las protecciones de salida y los elementos de control y maniobra de cada uno de los receptores. Tendrá compartimentación mínima 2b.

La relación de receptores es:

EQUIPO	DENOMINACIÓN	Potencia (kW)
Extractor	EXT01	0,25
Aireador sumergible	AIR01	4,00
Agitador zona anóxica	AGZA01	0,75
Agitador de fangos	AGF01	0,75
Bomba de fangos primarios	BFP01	1,30
Bomba de fangos secundarios	BFS01	1,30

Alumbrado		0,18
Tomas de corriente		1,00
Control		0,60

Todos los conductores serán RZ1-K(AS) 0.6/1 kV.

Para el dimensionado de los conductores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

- La alimentación al CCM ha de tener una capacidad superior al calibre del interruptor automático.
- Alimentación a los motores suponiendo éstos al 125% de su valor nominal.
- Máxima caída de tensión permitida del 5% en motores y 3% en alumbrado.

Las conducciones se ejecutarán:

- Aéreas interiores con bandeja.
- Aéreas interiores con tubo de acero.
- Aéreas interiores con tubo de PVC rígido.

Todas las luminarias de la instalación interior serán de tipo led con un grado de protección para locales mojados. Se dispondrán aparatos autónomos para la iluminación de emergencia.

La alimentación a los equipos estará protegida con guardamotor y diferencial.

La puesta a tierra general del edificio de bombeo se hará con conductor desnudo de cobre de sección 50 mm^2 y picas de acero cobrizado.

2 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

2.1 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).

2.2 DISPOSITIVOS DE MANDO Y PROTECCIÓN

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán dentro de envolvente con puertas, en lugar accesible solo a personal de mantenimiento. Las envolventes accesibles dispondrán de cerradura con llave o sistema de cierre con candado.

La envolvente se ajustará a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

El instalador fijará de forma permanente sobre los cuadros de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección quedan reflejados en planos.

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.

2.3 INSTALACIÓN INTERIOR

Los conductores que se empleen en las instalaciones serán de cobre con tensión asignada 0.6/1kV en bandeja, al aire, entubados o enterrados bajo tubo. La sección se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y motores y del 5 % para los demás usos.

La sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- Evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- Facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- Evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
MBTS o MBTP	250	≥0,25
≤500 V	500	≥0,50
> 500 V	1000	≥1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U + 1000 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.

2.4 PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.

- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección estará constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

2.5 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

Dadas las características de la red de alimentación y de las instalaciones, se considera conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.)

Se instalarán descargadores de sobretensiones en los puntos indicados en el esquema unifilar.

2.6 PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

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.

2.7 PUESTA 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 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.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

La red de tierras proyectada está formada por un conductor desnudo de cobre de sección 50 mm^2 enterrado en zanja y conexionado en las bornas de puesta a tierra del cuadro general y a varios electrodos verticales de acero cobrizado de altura 2 metros y diámetro 14.3 mm.

2.8 RECEPTORES DE ALUMBRADO

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598. Estarán protegidas contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0.

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.

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. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Todas las luminarias serán de tecnología led.

2.9 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.

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 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.

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.

Los cables e interruptores de protección, han sido dimensionados para soportar la corriente de cortocircuito y de arranque.

3 CARTA DE MEDIOS TÉCNICOS

i-DE
Grupo IBERDROLA

Su distribuidora de electricidad

CONSORCIO DE AGUAS Y RESIDUOS DE LA RIOJA
Pque SAN ADRIAN, 5 , 1ºC
LOGROÑO, 26007

12 de enero de 2024.

Estimado cliente:

En respuesta a su solicitud relativa a:

- Referencia: 9043468910
- Asunto: Solicitud de nuevo suministro
- Suministro: Grupo Bombeo, Riego por Goteo
- Situación: Poli CIENTO DOS, PARCELA 9 26144 OCON
- CUPS: ES0021000043302546XY
- Potencia solicitada: 6 kW
- Tensión solicitada: 3X400/230 V

Les indicamos cuáles son los siguientes pasos:

- **Aceptar las condiciones de esta propuesta mediante su firma**

PCBL02

El primer paso es aceptar las condiciones técnico-económicas descritas en este documento. Para ello, deberán firmarlo y remitirnos una copia firmada a través del área privada del representante que está gestionando su expediente.

- **Efectuar el pago del importe de las condiciones técnico-económicas de su solicitud**

Los siguientes importes corresponden a los derechos de extensión que, en su caso, hacen referencia al conjunto de actuaciones llevadas a cabo por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para dar de alta la luz por primera vez. El importe total asciende a 126,14 € (precio cuota de extensión x potencia solicitada + IVA). Más adelante les indicaremos cómo proceder al pago.

Concepto	Precio
Extensión	17,374714 € por kW, más IVA.

Para abonar el importe correspondiente a su solicitud podrán hacerlo a través de los métodos disponibles:

1. **Bizum o tarjeta bancaria** habilitado en nuestra **pasarela de pago**.

2. **Transferencia bancaria o ingreso en cuenta** a través de las entidades que les indicamos a continuación:

www.i-de.es

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

Entidad Bancaria	IBAN
BANCO BILBAO-VIZCAYA-ARGENTARIA - BIZKAIA - 4647	ES74 0182 4647 94 0010238186
KUTXABANK - BIZKAIA - 0461	ES98 2095 0461 11 9102454661
BANCO SANTANDER, S.A. - BIZKAIA - 1800	ES02 0049 1800 18 2210157474
CAIXABANK - BIZKAIA - 0732	ES64 2100 0732 21 0200561870

En este caso, será necesario que:

2.1. Indiquen como concepto de la transferencia el código de referencia que aparece en la tabla siguiente para que podamos identificar el pago.

Emisora	Referencia	Identificación	Importe
95075578-001	0904346891071	120124	126,14

2.2. Nos remitan una copia del justificante del pago a través del área privada del representante que está gestionando su expediente.

- **Realizar por su cuenta las instalaciones de enlace de su propiedad**

Una vez se haya abonado el importe correspondiente, tendrán que realizar por su cuenta las instalaciones de enlace de su propiedad.

Estas instalaciones deberán ser realizadas a través de un instalador autorizado en baja tensión, según las normas particulares para instalaciones de enlace de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. y/o las aprobadas por la Administración correspondiente.

- **Aportarnos la documentación acreditativa**

A través del área privada del representante que está gestionando su expediente pueden consultar la documentación necesaria para acreditar la finalización de sus instalaciones de enlace y aportarla una vez hayan finalizado las obras.

PCBL02

Asimismo, pueden hacer seguimiento del estado de su solicitud, los pasos a seguir o trasladarnos sus consultas, desde la sección habilitada en el módulo de conversaciones del área privada.

- **Ejecutar por parte de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. las instalaciones de red de distribución**

Las infraestructuras de red de distribución que pudieran ser precisas serán realizadas por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., una vez obtenidos los permisos y/o licencias necesarios y efectuado el pago a través de los métodos indicados anteriormente, sin que les suponga ningún coste adicional.

En cualquier caso, les informamos que las infraestructuras de red de distribución de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. no podrán ser finalizadas hasta que no se hayan realizado sus instalaciones de enlace.

A través del área privada del representante que está gestionando su expediente pueden hacer seguimiento del estado del avance de los hitos de estas obras.

- **Contratar con una comercializadora**

Pueden realizar directamente la contratación del suministro a través de una empresa comercializadora de su elección, a quien deberán comunicar el Código Universal del Punto de

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 0, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057, Inscripción 1ª - CIF A-95075578

Suministro (CUPS) indicado anteriormente y aportar el Certificado de Instalación Eléctrica de baja tensión.

Al firmar el contrato con la comercializadora se firma también el contrato de ATR (Acceso de Terceros a la Red), que hace referencia al permiso que I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. concede al cliente para que pueda acceder a su red, por el que le facturará a través de la comercializadora una serie de costes regulados acordes a la potencia contratada.

En la primera factura que recibirán de su comercializadora figurarán los siguientes importes correspondientes a los derechos de acometida. Los derechos de acometida hacen referencia al conjunto de costes que el cliente debe abonar al efectuar el alta de un nuevo suministro eléctrico o por la ampliación de uno que ya existe. En su caso serán los siguientes:

Concepto	Precio
Acceso	19,703137 € por kW de potencia contratada, más IVA.
Enganche	9,04476 €, más IVA.

Para más información sobre los derechos de acometida y la actualización de los importes podrán consultar en **www.i-de.es**.

El plazo de validez de esta propuesta es de 6 meses a partir de la fecha de este escrito. Si transcurrido este período no hemos recibido la aceptación de estas condiciones y el pago indicado anteriormente, será necesario tramitar una nueva solicitud para actualizarlas.

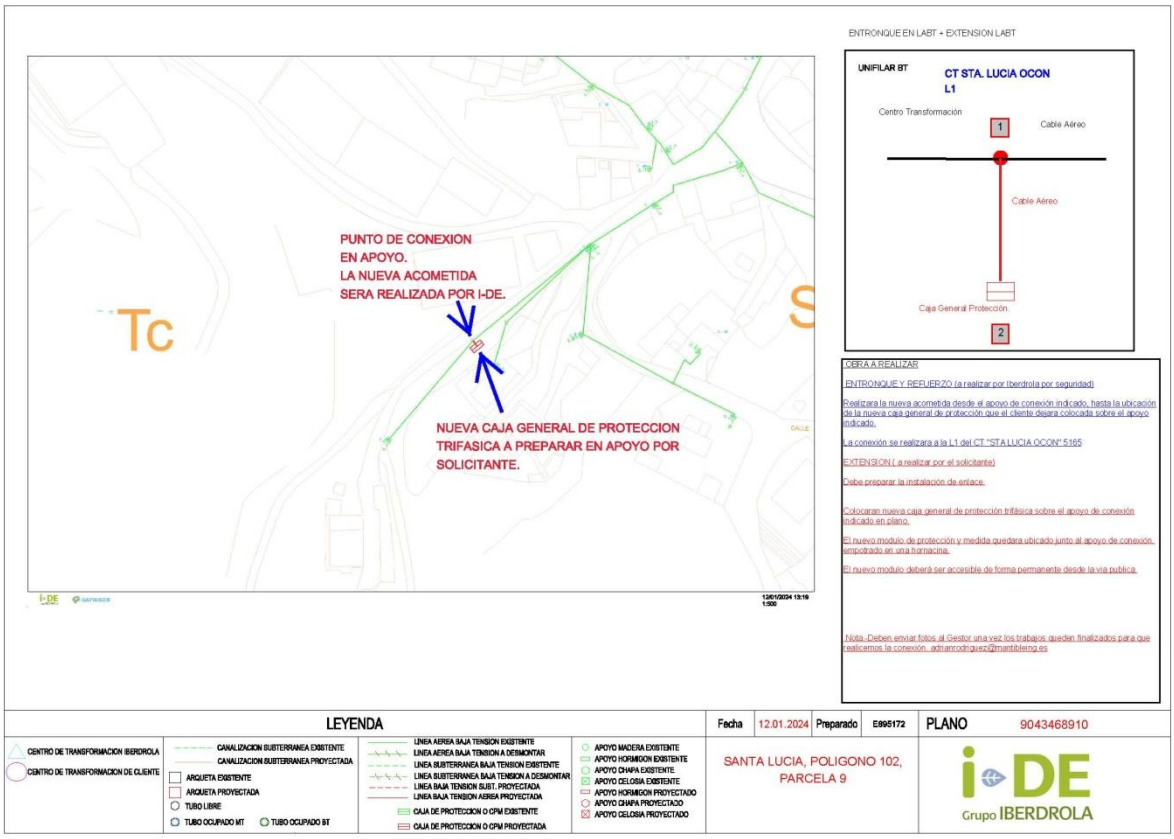
Si están de acuerdo con las condiciones técnico-económicas descritas con anterioridad, para continuar con la tramitación de su solicitud deberán aceptar este documento a través de su firma.

Atentamente,

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Será necesario que nos remitan una copia del documento firmado a través del área privada del

PCBL02


PUNTO DE CONEXION
EN APOYO.
LA NUEVA ACOMETIDA
SERA REALIZADA POR I-DE.
NUEVA CAJA GENERAL DE PROTECCION
TRIFASICA A PREPARAR EN APOYO POR
SOLICITANTE.
Tc
ENTRONQUE EN LABT + EXTENSION LABT
UNIFILAR BT
CT STA. LUCIA OCON
L1
Centro Transformación
1
Cable Aéreo
Cable Aéreo
Caja General Protección
2
OBRA A REALIZAR
ENTRONQUE Y REFUERZO (a realizar por Iberdrola por seguridad)
Realizara la nueva acometida desde el apoyo de conexión indicado, hasta la ubicación de la nueva caja general de protección que el cliente dejara colocada sobre el apoyo indicado.
La conexión se realizara a la L1 del CT "STA LUCIA OCON" 5165
EXTENSION (a realizar por el solicitante)
Debe preparar la instalación de enlace.
Colocaran nueva caja general de protección trifásica sobre el apoyo de conexión indicado en plano.
El nuevo modulo de protección y medida quedara ubicado junto al apoyo de conexión, empotrado en una hornacina.
El nuevo modulo deberá ser accesible de forma permanente desde la via publica.
Nota:-Deben enviar fotos al Gestor una vez los trabajos queden finalizados para que realicemos la conexión. adhanrodriguez@mantibleing.es
LEYENDA
CENTRO DE TRANSFORMACION IBERDROLA
CENTRO DE TRANSFORMACION DE CLIENTE
CANALIZACION SUBTERRANEA EXISTENTE
CANALIZACION SUBTERRANEA PROYECTADA
ARQUETA EXISTENTE
ARQUETA PROYECTADA
TUBO LIBRE
TUBO OCUPADO MT
TUBO OCUPADO BT
LINEA AEREA BAJA TENSION EXISTENTE
LINEA AEREA BAJA TENSION A DESMONTAR
LINEA SUBTERRANEA BAJA TENSION EXISTENTE
LINEA SUBTERRANEA BAJA TENSION A DESMONTAR
LINEA BAJA TENSION SUBT. PROYECTADA
LINEA BAJA TENSION AEREA PROYECTADA
CAJA DE PROTECCION O CPM EXISTENTE
CAJA DE PROTECCION O CPM PROYECTADA
APOYO MADERA EXISTENTE
APOYO HORMIGON EXISTENTE
APOYO CHAPA EXISTENTE
APOYO CELOSIA EXISTENTE
APOYO HORMIGON PROYECTADO
APOYO CHAPA PROYECTADO
APOYO CELOSIA PROYECTADO
Fecha
12.01.2024
Preparado
E995172
PLANO
9043468910
SANTA LUCIA, POLIGONO 102,
PARCELA 9
i-DE
Grupo IBERDROLA

4 CÁLCULOS

4.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Sistema Trifásico

$$I = \frac{Pc}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi \cdot R} = A$$

$$e = \frac{L \cdot Pc}{k \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R} + \frac{L \cdot Pc \cdot Xu \cdot \operatorname{sen}\varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \cos\varphi} = V$$

Sistema Monofásico:

$$I = \frac{Pc}{U \cdot \cos\varphi \cdot R} = A$$

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot Pc}{k \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R} + \frac{2 \cdot L \cdot Pc \cdot Xu \cdot \operatorname{sen}\varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \cos\varphi} = V$$

donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

BOMBEO

Equipo	Denominación	Uds. Int	Tipo de arranque	P. unitaria kW
Extractor	EXT01	1	Guardamotor	0,25
Aireador sumergible	AIR01	1	Guardamotor	4,00
Agitador zona anóxica	AGZA01	1	Guardamotor	0,75
Agitador de fangos	AGF01	1	Guardamotor	0,75
Bomba de fangos primarios	BFP01	1	Guardamotor	1,30
Bomba de fangos secundarios	BFS01	1	Guardamotor	1,30

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;
- Potencia a instalar: 10130 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

4000x1.25+3597,5=8597,5 W.(Coef. de Simult.: 0.75)

I=8597.5/1,732x400x0.8=15.51 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 47.16

e(parcial)=(1x8597.5/52.41x400x6)+(1x8597.5x0.08x0.6/1000x400x1x0.8)=0.07 V.=0.02 %

e(total)=0.02% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 500 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LÍNEA A C.C.M.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 140 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 10130 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

4000x1.25+3597.5=8597.5 W.(Coef. de Simult.: 0.75)
I=8597.5/1,732x400x0.8=15.51 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 110 mm.
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 33.08
e(parcial)=140x8597.5/55.17x400x6=9.09 V.=2.27 %
e(total)=2.29% ADMIS (4.5% MAX.)
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: EXT01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

250x1.25=312.5 W.
I=312.5/1,732x400x0.8x1=0.56 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.03
e(parcial)=15x312.5/53.77x400x2.5x1=0.09 V.=0.02 %
e(total)=2.31% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg: 0.4÷0.63 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AIR01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

4000x1.25=5000 W.
I=5000/1,732x400x0.8x1=9.02 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48.41
e(parcial)=15x5000/52.18x400x2.5x1=1.44 V.=0.36 %
e(total)=2.65% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: 6.3÷10 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AGZA01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

750x1.25=937.5 W.

I=937.5/1,732x400x0.8x1=1.69 A.

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.3

e(parcial)=12x937.5/53.72x400x2.5x1=0.21 V.=0.05 %

e(total)=2.34% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AGF01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

750x1.25=937.5 W.

I=937.5/1,732x400x0.8x1=1.69 A.

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.3

e(parcial)=12x937.5/53.72x400x2.5x1=0.21 V.=0.05 %

e(total)=2.34% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BFP01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

1300x1.25=1625 W.
I=1625/1,732x400x0.8x1=2.93 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.89
e(parcial)=12x1625/53.6x400x2.5x1=0.36 V.=0.09 %
e(total)=2.38% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 4 A. Relé térmico, Reg: 2.5÷4 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BFS01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

1300x1.25=1625 W.

I=1625/1,732x400x0.8x1=2.93 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.89
e(parcial)=12x1625/53.6x400x2.5x1=0.36 V.=0.09 %
e(total)=2.38% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 4 A. Relé térmico, Reg: 2.5÷4 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO INTERIOR

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

180 W.
I=180/230.94x1=0.78 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.1
e(parcial)=2x10x180/53.76x230.94x1.5=0.19 V.=0.08 %
e(total)=2.37% ADMIS (4.5% MAX.)
Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: T.C. USO GENERAL

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230.94x0.8=5.41 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 42.54

e(parcial)=2x3x1000/53.28x230.94x2.5=0.2 V.=0.08 %

e(total)=2.37% 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.

Cálculo de la Línea: FTE. ALIMENTACIÓN

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 1 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230.94x0.8=1.08 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.12

e(parcial)=2x1x200/53.75x230.94x1.5=0.02 V.=0.01 %

e(total)=2.30% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MANDO

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 1 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230.94x0.8=1.08 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x1x200/53.75x230.94x1.5=0.02 V.=0.01 %
e(total)=2.30% ADMIS (6.5% MAX.)
Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AUTOMATA

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 1 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230.94x0.8=1.08 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19
Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.12
e(parcial)=2x1x200/53.75x230.94x1.5=0.02 V.=0.01 %

e(total)=2.30% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

RESULTADOS

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
DERIVACION IND.	8597.5	1	4x6Cu	15.51	41	0.02	0.02
LÍNEA A C.C.M.	8597.5	140	4x6Cu	15.51	44	2.27	2.29

Subcuadro C.C.M.

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
EXT01	312.5	15	3x2.5+TTx2.5Cu	0.56	22	0.02	2.31
AIR01	5000	15	3x2.5+TTx2.5Cu	9.02	22	0.36	2.65
AGZA01	937.5	12	3x2.5+TTx2.5Cu	1.69	22	0.05	2.34
AGF01	937.5	12	3x2.5+TTx2.5Cu	1.69	22	0.05	2.34
BFP01	1625	12	3x2.5+TTx2.5Cu	2.93	22	0.09	2.38
BFS01	1625	12	3x2.5+TTx2.5Cu	2.93	22	0.09	2.38
ALUMBRADO INTERIOR	180	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	17.5	0.08	2.37
T.C. USO GENERAL	1000	3	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	24	0.08	2.37
FTE. ALIMENTACIÓN	200	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.08	17	0.01	2.3
MANDO	200	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.08	17	0.01	2.3
AUTOMATA	200	1	2x1.5+TTx1.5Cu	1.08	17	0.01	2.3

4.2 CÁLCULO DE LA RED GENERAL DE TIERRAS

Para el cálculo de la red de tierras se ha considerado el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Instrucción ITC-BT-18 y para los cálculos las tablas II y III con los valores medios de la resistividad del terreno y de la resistencia de tierra para diversos electrodos.

TABLA 4. Valores medios aproximados de la resistividad en función del terreno	
Naturaleza del terreno	Valor medio de la resistividad (Ohm.m)
Terrenos cultivables y fértiles, terraplenes compactos y húmedos	50
Terraplenes cultivables poco fértiles y otros terraplenes	500
Suelos pedegrosos desnudos, arenas secas permeables	3.000

TABLA 5. Fórmulas para estimar la resistencia de tierra en función de la resistividad del terreno y las características del electrodo	
Electrodo	Resistencia de tierra en ohmios
Placa enterrada	$R = \frac{0{,}8 \cdot \rho}{P}$
Pica vertical	$R = \frac{\rho}{n \cdot L}$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = \frac{2 \cdot \rho}{L}$

Donde:

ρ = resistividad del terreno en (Ohmios.m)

P = perímetro de la placa en m

L = longitud de la pica o del conductor en m

n = número de picas

La red de tierra se ha proyectado con:

5 picas de acero cobrizado de longitud 2 metros.

50 metros de cable de cobre desnudo y 50 mm^2 de sección.

Sensibilidad de los interruptores diferenciales 300 mA.

Aplicando las tablas tenemos:

- resistencia de las picas

$$R_1 = \frac{\rho}{n^o\ picas \cdot L_1} = \frac{500}{5 \cdot 2} = 50\,\Omega$$

- resistencia del cable

$$R_2 = \frac{2 \cdot \rho}{L_2} = \frac{2 \cdot 500}{50} = 20\,\Omega$$

La resistencia equivalente de dos resistencias en paralelo es:

$$R_{equiv} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{50 \cdot 20}{50 + 20} = 14{,}28\,\Omega$$

La tensión a que estarán sometidas las masas metálicas en caso de defecto será:

$$U = I_s \cdot R_{eq}$$

Donde:

U = tensión en voltios

I_s = intensidad máxima de defecto a tierra o sensibilidad de disparo de la protección diferencial, en amperios

R_{eq} = resistencia equivalente de la red de tierras, en ohmios

Aplicando:

$$U = 0{,}300 \cdot 14{,}28 = 4{,}28\,V$$

Este valor de tensión es inferior a lo indicado en el R.E.B.T.

ANEJO N.º 20 – ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3
2 DATOS BÁSICOS DEL SERVICIO 3
3 EXPLOTACION DE LA EDAR 4
3.1 DEFINICION DE COSTES 4
3.1.1 COSTES FIJOS EN LA EDAR 4
3.1.2 COSTES VARIABLES EN LA EDAR 5
3.2 GASTOS FIJOS EN LA EDAR 5
3.2.1 GASTOS DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACION 6
3.2.2 GASTOS DE PERSONAL EN LA EDAR 12
3.2.3 ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA EDAR 14
3.2.4 VARIOS EN LA EDAR 14
3.3 COSTES VARIABLES EN LA EDAR 14
3.3.1 GASTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA EDAR 15
3.3.2 GASTOS DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS EN LA EDAR 15
3.3.3 COSTES DE LA GESTIÓN DE LOS FANGOS 15
3.4 RESUMEN DE COSTES DE EXPLOTACION DE LA EDAR 16
4 COSTES DE EXPLOTACION TOTALES 19

APÉNDICES 37
APÉNDICE 1: LISTADO DE MOTORES Y POTENCIAS 38

1 INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se lleva a cabo un estudio detallado de la organización que servirá como normativa básica sobre la puesta a punto y explotación de la EDAR de Santa Lucía de Ocón.

El estudio se estructura siguiendo el modelo clásico en el que se distinguen dos grandes grupos de gastos: fijos y variables, en función de su independencia o dependencia de los caudales tratados en la futura planta.

Se especifican los gastos fijos de la planta, que son aquellos que no están relacionados directamente con el caudal de entrada.

Se enumeran a su vez los gastos variables, que hacen referencia a todos aquellos que tienen una relación directa con el volumen de agua a depurar en la EDAR.

Puede desglosarse el estudio de los costes de explotación de los bombeos en los siguientes apartados:

- Costos fijos:
  - Personal, incluidos en el coste conjunto con la EDAR.
  - Mantenimiento.
  - Costes suministro eléctrico: Termino de potencia.
- Costos variables:
  - Costes suministro eléctrico: Energía consumida.

Se analizan en el presente Documento los costes derivados de la explotación de la solución proyectada, una vez ejecutada y puesta en marcha.

2 DATOS BÁSICOS DEL SERVICIO

- **Descripción de la planta**

La instalación diseñada consiste en un proceso que incluye proceso biológico de fangos activos en aireación prolongada en reactor biológico y decantación secundaria tras el mismo y línea de fangos con almacenamiento de fangos en exceso para su posterior evacuación.

- **Datos de la instalación a caudal de diseño**

* Caudal nominal en verano:
Medio: 1,38 m³/h.

* Caudal nominal en invierno:
Medio: 0,83 m³/h

* Volumen total anual: 8.459 m³.
(Suponiendo 275 días /año a Qm de invierno y 90 días a Qm de verano).

3 EXPLOTACION DE LA EDAR

3.1 DEFINICION DE COSTES

3.1.1 COSTES FIJOS EN LA EDAR

Los gastos fijos son aquellos que pueden definirse como independientes del caudal a tratar, y que se producen sin distinción de que la planta se encuentre en funcionamiento o parada. Dependen del tipo de instalación, de las necesidades de personal y de mantenimiento, el término fijo de la potencia contratada, etc.

Los gastos fijos se dividen en:
- Gastos de mantenimiento y conservación
- Gastos de personal
- Energía Eléctrica
- Varios

En mantenimiento y conservación se incluyen los gastos derivados del mantenimiento de los equipos en sus diferentes versiones: Mantenimiento de uso (M.U.S.), Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Correctivo, Mantenimiento Modificativo y Mantenimiento Energético y Ambiental. Además de los gastos de conservación de la obra civil, viales, etc.

En los gastos de personal se incluyen únicamente los derivados de la retribución del personal encargado de la EDAR.

El coste fijo de energía eléctrica es el que se establece en función de la potencia contratada, por lo que es independiente de los caudales a tratar, y por tanto es un coste fijo de explotación.

En el capítulo varios se incluyen todos aquellos que no hayan sido contemplados en los grupos anteriores: formación de personal, limpiezas etc.

3.1.2 COSTES VARIABLES EN LA EDAR

Son los que dependen del caudal tratado, tanto por sus características cuantitativas como cualitativas, aunque a todos los efectos una vez definidas las características medias del agua, solo se consideran a efectos de gastos dependientes del volumen de agua tratada.

Los gastos se dividen en:

- Gastos de Energía Eléctrica
- Gastos de Evacuación de Residuos
- Gastos de reactivos. En nuestro caso, no existen.

La energía eléctrica medida en kWh será función de los caudales de agua a tratar, aunque se puede prever en función de las horas de funcionamiento de cada equipo, que será muy similar cada día.
Los gastos de evacuación de residuos recogen exclusivamente los derivados del transporte de todos aquellos que atañen a los subproductos obtenidos: Residuos sólidos, arenas, grasas. Especialmente importante es el apartado de evacuación de los fangos.

Hay más costes variables, como por ejemplo el consumo de reactivos para acondicionamiento del fango, pero en nuestra EDAR no está prevista la deshidratación del fango producido.

3.2 GASTOS FIJOS EN LA EDAR

En todo proceso productivo se busca, a la hora de optimizar el coste económico, reducir los gastos fijos transformándolos en variables. El objetivo es la optimización de los costes fijos, sin que esto provoque un aumento de los costes variables.

Los gastos fijos se dividen en:

- Gastos de mantenimiento y conservación
- Gastos de personal
- Energía Eléctrica
- Varios.

3.2.1 GASTOS DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACION

El mantenimiento de la planta se refiere exclusivamente a los equipos que componen las instalaciones, dejando como concepto de conservación todas aquellas actividades directamente relacionadas con las instalaciones en cuanto a obra civil, edificio, etc.

Los objetivos que se persiguen con el mantenimiento y la conservación son los siguientes:

- Limitar el envejecimiento del material debido a su funcionamiento.
- Mejorar el estado del equipo para su correcto funcionamiento.
- Intervenir antes de que el coste de la reparación sea demasiado elevado.
- Eliminar o limitar los riesgos de averías en el material imprescindible para el proceso.
- Permitir la ejecución de las reparaciones en las mejores condiciones.
- Evitar los picos de consumos.
- Evitar los accidentes.
- Minimizar los costes con un buen mantenimiento.

Las bases de partida con las que se debe contar para efectuar los programas de mantenimiento de los equipos electromecánicos es:

- Personal técnico cualificado
- Libro, fichas o manual de operación y mantenimiento de la EDAR.

Mantenimiento

Dentro del concepto de mantenimiento se contemplan, en líneas generales, cinco tipos: Mantenimiento de Uso (M.U.S.), Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Correctivo, Mantenimiento Modificativo y Mantenimiento Energético y Ambiental.

a) Mantenimiento de Uso (M.U.S.)

Este tipo de mantenimiento es el que efectúa el personal de la planta. Es un mantenimiento sencillo, con poca especialización.

En este tipo de mantenimiento se incluye:

- Cambios periódicos de aceites a todas las máquinas de acuerdo con las instrucciones propias del fabricante en función de las horas previstas de funcionamiento.
- Engrases de máquinas establecidos en los planes de engrase.

- Reapriete de tornillos de anclaje y de elementos móviles.
- Tensado de correas, comprobando su funcionamiento.
- Verificación, a primera escala, de vibraciones, ruidos, calentamientos, etc. de los elementos móviles.
- Comprobación de la estanqueidad de equipos, tuberías y depósitos.

Es decir, este tipo de mantenimiento incluye todas las actividades necesarias para que la planta funcione correctamente y sin requerir especialización, mejorando mediante dichas acciones el rendimiento y la vida útil de la planta.

En cuanto a los gastos de dicho mantenimiento, recoge fundamentalmente los gastos de aceites y grasa, y por extensión los de ferretería, tales como abrazaderas, tornillos, arandelas, etc. en resumen, material fungible de primera necesidad.

b) Mantenimiento Preventivo

El Mantenimiento Preventivo es aquel que es desarrollado por personal cualificado, requiriéndose sustituciones periódicas con el fin de alargar la vida útil de los equipos, reducir las averías imprevistas, e incrementar la disponibilidad y fiabilidad de las máquinas.

La frecuencia de las comprobaciones o inspecciones preventivas se establecerán en el Plan de Actividades Generales (PAG). En un principio se debe medir el nivel de vibraciones de cada máquina en funcionamiento normal y determinar el nivel de alarma para actuar. Este plan establecerá las actividades diarias a realizar, medida de vibraciones, temperatura, ruidos anormales etc.

El mantenimiento preventivo puede conducir a la detección de algún fallo de ciertos mecanismos, pudiendo reparar el elemento que crea el problema antes de que se produzca una avería en la máquina.

Hay cuatro niveles de inspección complementarios entre sí, que se adaptan a otros tantos tipos de máquinas u órganos de máquina:

1. Inspección directa, sin uso de instrumentos sofisticados:
   - Directa
   - Con estroboscopio
   - Con líquidos penetrantes y fluorescentes
2. Controles no destructivos (análisis de espesores y defectos del material):

- Ultrasonidos
- Radiografías
- Gammagrafías

3. Medida de vibraciones, ruidos o ultrasonidos, temperaturas y velocidades:
   - Estetoscopio
   - Amplificador de ultrasonidos
   - Vibrómetro
   - Analizador de vibraciones
   - Analizador de vibraciones para cojinetes
   - Temperaturas
   - Tacómetro
   - Lámpara estroboscópica
4. Análisis de lubricantes (determinación de un metal guía del órgano lubricado, cuyo desgaste se quiere conocer):
   - Espectrografía de absorción atómica
   - Análisis físico

Dentro del mantenimiento preventivo se incluye el pintado de los elementos férricos y electromecánicos, que se realizará de acuerdo al siguiente programa:

- ANUAL: Se visitarán todos los equipos, procediéndose al repaso de pintura, corrigiendo los defectos observados.
- BI-ANUAL: Se pintarán los elementos férricos, excepto metales, aceros especiales y aleaciones que no lo necesiten.

En cuanto a los gastos de este mantenimiento, se recogen los repuestos eléctricos y los repuestos mecánicos, y los gastos de la partida de aquellas instalaciones que requieren personal cualificado.

c) Mantenimiento correctivo

Lo desarrolla personal cualificado, y consiste en la sustitución de determinadas piezas de la máquina que hayan podido provocar un problema en ésta, una vez que el fallo se ha producido. Este tipo de mantenimiento es muy aleatorio, pues depende de la calidad de los equipos, del mantenimiento preventivo realizado, de la temperatura de exposición, la manipulación, etc.

Los gastos corresponden con partidas de repuestos eléctricos y mecánicos.

d) Mantenimiento modificativo:

Es aquel que, realizado por personal altamente cualificado, trata mediante operaciones de cambios de diseño, mejoras, etc., alargar la vida útil de los equipos, reducir las averías imprevistas e incrementar la disponibilidad de las máquinas.

Recoge los gastos de válvulas, tuberías, piezas especiales, etc., así como parte de contratos exteriores.

Conservación:

Se entiende por conservación todas las actividades que, realizadas por personal cualificado, permiten mantener en perfectas condiciones la Obra Civil, los Viales de servicio y el edificio.

Las operaciones a realizar en la conservación incluyen las siguientes:

- Conservación integral de los edificios, incluyendo, al menos: cubiertas, solados, paramentos verticales, elementos de carpintería exterior, acristalamientos, impermeabilizaciones, equipamiento, etc.
- Conservación de las instalaciones informáticas, eléctricas, de fontanería y de servicios auxiliares: iluminación, bases de enchufe, luces, etc.
- Conservación de los elementos e instalaciones relacionados con la seguridad de las instalaciones: medios de vigilancia y extinción de incendios, etc.
- Conservación del mobiliario integrado en las instalaciones.
- Conservación del taller y de los equipos y herramientas integrados en el mismo.
- Limpieza de las edificaciones integradas en la planta, con la frecuencia adecuada a su uso y carácter: limpieza semanal de la zona de control, de laboratorio y aseos. Limpieza trimestral de la zona de cuadros eléctricos y el almacén.
- Conservación y limpieza de las áreas urbanizadas.
- Conservación del viario, de forma que se garantice la accesibilidad a cada una de las partes de la instalación.
- Retirada de basuras de todo tipo, producto de la actividad diaria o de las tareas de mantenimiento predictivo o correctivo, debiendo tratarse los

diferentes tipos de residuos de acuerdo a su naturaleza y a la normativa sectorial vigente.

- Conservación y reparación de cerramientos perimetrales.
- Vigilancia y guardería contra actos vandálicos, de las instalaciones en general y de sus zonas de dominio, servidumbre y afección.
- Operaciones de pintado de los elementos férricos, excepto metales, aceros y aleaciones especiales que no lo necesiten.
- Operaciones de pintado de los elementos de la obra civil que lo precisen.

Periodicidad de las labores de mantenimiento y explotación

Para la ejecución de las operaciones de mantenimiento hay que tener en cuenta la periodicidad con la cual se ejecutarán cada una de ellas.

A) Periodicidad DIARIA

- Se cuidará el aspecto exterior y se efectuarán las inspecciones rutinarias simples que no requieran operaciones de envergadura para desmontar ningún elemento.
- El seguimiento de la ejecución de estas operaciones se hará a través de los partes de control de la planta y del planning de mantenimiento programado.

B) Periodicidad SEMANAL

- Se controlan los niveles de goteo.
- Se comprueba el correcto funcionamiento de las boyas y sondas de nivel.
- Se atiende a todas las operaciones necesarias para mantener un correcto aspecto estético y de limpieza de las instalaciones.
- Se analizarán y corregirán todas las anomalías puestas de manifiesto.

C) Periodicidad MENSUAL

- Se inspeccionará la alineación de acoplamientos.
- Se tensarán las correas de transmisión.
- Se comprobarán las cajas de rodamientos
- Se comprobarán las alarmas y los paros de emergencia.
- Se lubricarán los mecanismos que lo requieran.

D) Periodicidad SEMESTRAL

- Se comprobarán las cargas eléctricas con pinzas amperimétricas.
- Se inspeccionarán las cajas de bornas, su fijación y estanqueidad.
- Se realizarán inspecciones rutinarias de los circuitos eléctricos (reglaje de térmicos y protecciones magnetotérmicas y amperimétricas).
- Se reapretará la tornillería de bornas, contactores, etc.
- Reparación en servicios auxiliares.
- Reparación de desperfectos en edificios e instalaciones.

E) Periodicidad ANUAL

- Se comprobará la rigidez dieléctrica y la acidez y humedad de los aceites de trasformación e interruptores de pequeño volumen de aceite.
- Se limpiarán y lubricarán los mecanismos y enclavamientos de los interruptores generales.
- Se reapretará la tornillería de los anclajes.
- Se vigilarán y repararán los conductos de agua y sus piezas especiales (clapeta, válvulas, difusores, etc.)
- Se limpiarán con chorro de aire los cuadros eléctricos de alta y baja tensión.
- Se inspeccionará la red eléctrica, línea de alta tensión, transformadores.
- Se realizarán las inspecciones necesarias del material de extinción de incendios.
- Se inspeccionará el estado de aislamiento de los motores y líneas eléctricas.
- Se comprobarán las tomas de tierra.

Se deberá confeccionar para cada elemento funcionalmente independiente (en funcionamiento o reserva) una "ficha de control" de las operaciones de mantenimiento.
Se deberá confeccionar para cada elemento funcionalmente independiente (en funcionamiento o reserva) una "ficha historial" de las averías o anomalías surgidas. En dicha ficha figurará: fecha de la avería, fecha de su resolución, descripción y causa de la misma, así como posibles mejoras introducidas o propuestas para evitarla en un futuro.

3.2.2 GASTOS DE PERSONAL EN LA EDAR

El coste de personal es uno de los de mayor peso en el conjunto de la explotación, debido a que es un componente fijo muy alto. El coste de personal viene determinado por la plantilla necesaria y por el coste unitario de cada uno de ellos. Como se ha indicado en puntos anteriores, este personal será compartido para el control de todas las instalaciones de bombeo.

Un análisis de los costes fijos viene a señalar que los gastos de personal suponen desde el 50% de los mismos para grandes depuradoras con tecnología duras hasta el 90% en pequeñas depuradoras de tecnología blanda. Para reducir los costes fijos de explotación es necesario disponer del personal mínimo para atender la planta de forma correcta.

La dotación de personal de una planta de tratamiento varía en función de una serie de factores, entre los que cabe destacar:

- Tipo de proceso existente en la planta para el tratamiento tanto de agua como de fangos.
- Grado de automatización de la planta
- Calidad y diversidad de equipamiento.
- Antigüedad de las instalaciones y estado de las mismas.
- Normativa de seguridad y salud laboral
- Normativas laborales aplicables
- Tamaño de la planta

El personal necesario para la EDAR de Santa Lucía de Ocón y las horas de trabajo son las que se describen a continuación.

<u>Jefe de planta:</u>

Esta función se realiza por un técnico con cualificación de Oficial de Primera y con sólida experiencia en el campo del mantenimiento de maquinaria. Cabe destacar las siguientes funciones:

- Cuidará el mantenimiento y conservación de toda la instalación y muy especialmente en cuanto a su planificación.

- Organizará y planificará el taller y el almacén de repuestos.
- Realizará todas aquellas funciones de mantenimiento y averías de máquinas eléctricas, cuadros eléctricos y control del buen funcionamiento de dichas máquinas.
- Realizará las operaciones mecánicas y eléctricas descritas en el apartado de mantenimiento preventivo.
- Resolverá las averías de índole mecánica que puedan presentarse. Para reparaciones que excedan la capacidad del personal, se contará con talleres especializados.

Operario de proceso

Esta función será realizada por un técnico con cualificación de Oficial de Segunda y formará equipo con el Jefe de Planta. Pueden destacarse las siguientes funciones:

- Control, vigilancia y limpieza periódica de equipos e instalaciones.
- Inspecciones del funcionamiento electromecánico.
- Realizar las operaciones descritas en los controles de la Planta, proceso y mantenimiento programado.
- Detección de anomalías.
- Colaborar en los desmontajes especiales de mantenimiento que requieran apoyo extra.
- Cumplimentar los partes de control.
- Colaborar en los trabajos de carga y descarga.
- Apoyo en las labores de purga y extracción de fangos.

Turnos de trabajo

Se considera que los objetivos previstos para la correcta explotación de la Planta pueden conseguirse con:

- El Jefe de Planta hará una visita semanal para supervisar la instalación y el correcto funcionamiento. Las horas totales al mes serán 8 horas.
- El operario de proceso hará jornada diaria de 1 h de duración para llevar a cabo las labores de mantenimiento necesarias.

3.2.3 ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA EDAR

Existe un coste de la energía eléctrica (término fijo de potencia) en función de la potencia contratada que es independiente de los caudales tratados, es un coste fijo mensual. Se estudia su coste a partir de un estudio detallado de las tarifas y los consumos eléctricos de los equipos instalados en la EDAR.

Dado que la acometida eléctrica es en Baja Tensión con potencia inferior a 15 kW, para su cálculo se estimará como período de facturación el "período medio alto", con tarifa 2.0TD, con 3 periodos de energía y dos periodos de potencia.

El coste anual estimado del término de potencia será:

P1 (punta): 36,39 €/kW

P2 (valle): 11,96 €/kW

3.2.4 VARIOS EN LA EDAR

En el capítulo de varios se integran todos aquellos cuya cuantía económica no les permite adquirir identidad por sí mismos, y engloba costes de muy diferente naturaleza:

- Herramientas y personal
- Ropa de trabajo
- Formación de personal
- Reposición Material de Seguridad y Salud

3.3 COSTES VARIABLES EN LA EDAR

Los gastos variables son aquellos que dependen del volumen de agua tratada. Los gastos variables se dividen en:

- Costes de tratamiento de fangos
- Costes de energía eléctrica
- Costes de evacuación de residuos.

3.3.1 GASTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA EDAR

Es variable en función del caudal y de las características del agua de entrada. Tanto el tamaño como el tipo de EDAR hacen que el consumo eléctrico difiera sensiblemente entre unas y otras plantas.
En energía eléctrica se incluyen las potencias de los distintos equipos que componen la EDAR, y sus correspondientes costes en función del tiempo estimado de funcionamiento a lo largo del día.

Los costes de energía eléctrica se valoran en el estudio a partir de la tabla de consumos energéticos de los equipos proyectados incluida en el Anexo I.

La facturación por energía es la suma de los productos del consumo efectuado en cada período por el término de energía correspondiente. La aplicación del término de energía se realiza estimando un período de facturación medio alto.

3.3.2 GASTOS DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS EN LA EDAR

Los residuos producidos en la depuradora pueden agruparse en dos bloques:

- Materiales del desbaste de gruesos, tamizado y arenas eliminadas en el desarenado.
- Grasas y flotantes eliminados en pretratamiento.

En nuestro caso, debido a que todo el agua bien bombeada y el pretratamiento que se hace es un tamizado, no existirán residuos tipo arenas y grasas.

3.3.3 COSTES DE LA GESTIÓN DE LOS FANGOS

La gestión de los fangos se estructura en dos bloques; por un lado, el tratamiento en la propia EDAR y por otro lado el transporte, tratamiento y gestión de estos residuos, una vez tratados.

El coste por su gestión lo establecerá el explotador de la planta a la que se transporten, y por tanto el que se establece es una aproximación.

3.4 RESUMEN DE COSTES DE EXPLOTACION DE LA EDAR

A continuación, se adjuntan los costes de explotación estimados en la EDAR:

CÁLCULO DE PLANTA COMPACTA		
EDAR SANTA LUCIA DE OCÓN		
COSTES DE EXPLOTACIÓN		
COSTES FIJOS		
PERSONAL		
Coste anual Oficial 1ª Electromecánico (Convenio agua 2023)	€/año	27.051,02
Porcentaje de dedicación Oficial 1ª Electromecánico	%	5,00%
Oficial 1ª Electromecánico (Convenio agua)	€/año	1.352,55
Coste anual Operadores de explotación (Convenio agua 2023)	€/año	26.416,11
Dedicación Oficial 3ª Operadores de explotación	%	10,00%
Operadores de explotación	€/año	2.641,61
Total coste personal	**€/año**	**3.994,16**
MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN		
Presupuesto de Equipos Electromecánicos	€	81.000,00
Coeficiente de gastos	%	2,00
Gastos de Mantenimiento	€/año	1.620,00
Presupuesto de Obra Civil	Euros	200.000,00
Coeficiente de gastos	%	0,50
Gastos de Conservación	€/año	1.000,00
Total coste mantenimiento y conservación	**€/año**	**2.620,00**
TERMINO FIJO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA		

Potencia instalada EDAR	**kW**	**7,00**
Coeficiente de simultaneidad	%	90,00
Potencia contratada		6,30
Tarifa contratada		
Término potencia	€/kW/año	36,39
Alquiler anual de equipos	€/año	16,32
Total	€/año	245,58
Impuestos	%	5,11
Total coste término fijo energía	**€/año**	**258,13**

RESUMEN DE COSTES FIJOS

Personal	€/año	3.994,16
Mantenimiento y conservación	€/año	2.620,00
Término fijo energía eléctrica	€/año	258,13
Total costes fijos	**€/año**	**6.872,29**

COSTES VARIABLES

DATOS DE PARTIDA

Caudal medio invierno	m³/h	0,83
Caudal medio invierno	m³/día	20,00
Días	días	275,00
Caudal medio verano	m³/h	1,38
Caudal medio verano	m³/día	33,00
Días	días	90,00
Caudal anual	**m³/año**	**8.470,00**

Residuos de desbastes

Caudal medio anual	m³/año	8.470,00
Producción de residuos por cada 1000 m³ de agua residual	m³	0,00
Reducción de volumen prensado	%	100,00
Producción anual de residuos	m³/año	0,00
Densidad de residuos	t/m³	1,3
Producción anual de residuos	Kg/año	0,00

Coste de transporte y vertido	€/Kg	0,14
Coste anual de transporte y vertido	€/año	0,00
Total coste residuos	**€/año**	**0,00**
LIMPIEZAS ANUALES		
Extracción de fangos (4 veces año)	h	16,00
Coste camión aspirador	€/h	85,00
Total coste limpiezas	**€/año**	**1.360,00**
TERMINO VARIABLE DE ENERGÍA ELÉCTRICA		
EDAR		
Consumo eléctrico	**kWh/año**	**13.781,08**
Precio medio del kWh (tarifa 2.0TD)	€/kWh	0,20
Total término variable	€/año	2.756,22
Total gastos	€/año	2.756,22
Impuestos	%	5,11
Total coste término variable energía	**€/año**	**2.897,06**
Coste total energía eléctrica		**2.897,06**
RESUMEN DE COSTES VARIABLES		
Evacuación de residuos de limpieza de fosa séptica	€/año	0,00
Limpieza fosa séptica	€/año	1.360,00
Término variable energía eléctrica	€/año	2.897,06
Total costes variables	**€/año**	**4.257,06**
Coste por m³	€/m³	0,503
RESUMEN DE COSTES ALTERNATIVA 3		
COSTES FIJOS		
Personal	€/año	3.994,16
Mantenimiento y conservación	€/año	2.620,00
Término fijo energía eléctrica	€/año	258,13
Total costes fijos	**€/año**	**6.872,29**
COSTES VARIABLES		
Evacuación de residuos de limpieza de fosa séptica	€/año	0,00

Limpieza fosa séptica	€/año	1.360,00
Término variable energía eléctrica	€/año	2.897,06
Total costes variables	**€/año**	**4.257,06**

COSTES TOTALES		
Total costes fijos	€/año	6.872,29
Total costes variables	€/año	4.257,06
Total costes	**€/año**	**11.129,35**
Precio m³ agua	**€/m³**	**1,31**

4 COSTES DE EXPLOTACION TOTALES

En este apartado se incluye el coste de explotación, tanto del bombeo, como de los colectoresasociados al mismo,así como la depuración del agua residual en la EDAR.

	IMPORTE	
EDAR SANTA LUCIA		
Costes fijos	6.872,29	€
Costes variables	4.257,06	€
TOTAL	**11.129,35**	**€**
VOLUMEN TRATADO	**8.470,00**	**m³**
COSTE POR M³	**1,31**	**€/m³**

Estimando un volumen anual de 8.470 m³ a futuro, se estima un coste de explotación del tratamiento de 1,31 €/m³.

APÉNDICES

APÉNDICE 1: LISTADO DE MOTORES Y POTENCIAS

EDAR	Consumo eléctrico					
	Total	Caudal unitario (m³/h)	Horas de funcionamiento	Potencia	Factor de carga	Consumo
Aireador			7.300,00	1,50	0,85	9.307,50
Bomba recirculación	12.705,00	12,00	1.058,75	0,00	0,85	0,00
Bomba extracción fangos primarios	139,76	4,95	28,23	1,30	0,85	31,20
Bomba extracción fangos secundarios	95,49	4,95	19,29	1,30	0,85	21,32
Agitador fangos			1.095,00	0,75	0,85	698,06
Agitador zona anóxica			4.380,00	0,75	0,85	2.792,25
Extractor			4.380,00	0,25	0,85	930,75
					Total	**13.781,08**

ANEJO N.º 21 – CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3
2 ALCANCE DEL PLAN DE CALIDAD 3
3 CONTROL CUALITATIVO 4
3.1 RELLENOS DE ZANJAS 4
3.1.1 MATERIALES 4
3.1.2 CONTROL DE COMPACTACIÓN 4
3.1.3 METODOLOGÍA DE CONTROL 5
3.2 RELLENOS DE TERRAPLÉN Y SUELO SELECCIONADO 5
3.2.1 MATERIALES 5
3.2.2 CONTROL DE COMPACTACIÓN 5
3.2.3 METODOLOGÍA DE CONTROL 6
3.3 ZAHORRAS 6
3.3.1 CONTROL DE LOS MATERIALES 6
3.3.2 CONTROL DE COMPACTACIÓN 6
3.3.3 METODOLOGÍA DE CONTROL 7
3.4 HORMIGÓN 7
3.5 ACEROS 8
3.6 TUBERÍAS DE SANEAMIENTO DE HORMIGÓN 8
4 CONTROL DE EQUIPOS. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN 8
5 PRESUPUESTO 24

1 INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo, se incluye el Programa de Control de Calidad, Cuantitativo y Geométrico a desarrollar durante la ejecución de las obras comprendidas en el Presente Proyecto.

En este Anejo se incluyen no solo el control de calidad de materiales, sino las medidas necesarias para hacer efectivo el control de calidad de ejecución, así como el control geométrico de la obra.

El programa de ensayos de control de calidad que se propone se ha elaborado en función de criterios tales como:

- Ordenes circulares del Ministerio de Fomento, modificando el PG-3/75.
- Operatividad del control de calidad en función de los ritmos de producción previsibles. Este criterio se fundamenta en la experiencia de equipo redactor de este proyecto en Control y Vigilancia de obras similares.

2 ALCANCE DEL PLAN DE CALIDAD

El Plan de Calidad de la Obra abarcará todas las unidades representativas o significativas de la obra.

La relación de Controles a efectuar será:

Obra Civil y Urbanización

- Relleno de trasdós en zanjas
- Rellenos de terraplén o suelo seleccionado
- Zahorras
- Hormigones y aceros de armar

Equipos:

- Cajón vertedero tipo Thompson
- Cuadro eléctricos
- Motores

- Tuberías de PE
- Tuberías de acero inoxidable
- Tuberías de hormigón
- Válvulas y ventosas
- Bombas y grupos de presión
- Agitadores
- Aireadores sumergidos
- Polipastos
- Ventilador-extractor
- Equipos de instrumentación y control

3 CONTROL CUALITATIVO

3.1 RELLENOS DE ZANJAS

3.1.1 MATERIALES

Para los suelos utilizables en rellenos se realizarán como mínimo, por cada 10.000 m^3, los siguientes ensayos:

- 1 Índice CBR en laboratorio según UNE 103502.
- 1 Proctor Normal según UNE 103500.
- 1 Límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104.
- 1 Contenido de materia orgánica según UNE 103204.
- 1 Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, según UNE 103101.

Se realizará 1 control del material para el relleno de las zanjas.

3.1.2 CONTROL DE COMPACTACIÓN

Por cada 1.000 m^2 o fracción de capa colocada se realizarán los siguientes ensayos:

- 5 Densidad "in situ" según ASTM 3017 incluyendo determinación de humedad.

Se efectuarán cinco (5) controles de compactación por isótopos radiactivos.

3.1.3 METODOLOGÍA DE CONTROL

CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR	SISTEMA DE CONTROL	NORMA DE ENSAYO	FASE DE ENSAYO (Cronología)
Análisis Granulométrico	Ensayo en laboratorio	UNE-EN 933-1	Antes de puesta en obra
Límites de Atterberg	Ensayo en laboratorio	UNE 103103 y 103104	Antes de puesta en obra
Densidad máxima Proctor Normal	Ensayo en laboratorio	UNE 103500	Antes de puesta en obra
Índice CBR	Ensayo en laboratorio	UNE 103502	Antes de puesta en obra
Contenido en materia orgánica	Ensayo en laboratorio	UNE-103204	Antes de puesta en obra
Densidad de Compactación	Ensayo en obra	ASTM-3017	Después de puesta en obra

3.2 RELLENOS DE TERRAPLÉN Y SUELO SELECCIONADO

3.2.1 MATERIALES

Para los suelos utilizables en rellenos se realizarán como mínimo, por cada 10.000 m^3, los siguientes ensayos:

- 1 Índice CBR en laboratorio según UNE 103502.
- 1 Proctor Normal según UNE 103500.
- 1 Límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104.
- 1 Contenido de materia orgánica según UNE 103204.
- 1 Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, según UNE 103101.

Se realizará 1 control del material para el relleno de terraplén y 1 control de material para el relleno de suelo seleccionado.

3.2.2 CONTROL DE COMPACTACIÓN

Por cada 1.000 m^2 o fracción de capa colocada se realizarán los siguientes ensayos:

- 5 Densidad "in situ" según ASTM 3017 incluyendo determinación de humedad.

Se efectuarán cinco (5) controles de compactación por isótopos radiactivos.

3.2.3 METODOLOGÍA DE CONTROL

CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR	SISTEMA DE CONTROL	NORMA DE ENSAYO	FASE DE ENSAYO (Cronología)
Análisis Granulométrico	Ensayo en laboratorio	UNE-EN 933-1	Antes de puesta en obra
Límites de Atterberg	Ensayo en laboratorio	UNE 103103 y 103104	Antes de puesta en obra
Densidad máxima Proctor Normal	Ensayo en laboratorio	UNE 103500	Antes de puesta en obra
Índice CBR	Ensayo en laboratorio	UNE 103502	Antes de puesta en obra
Contenido en materia orgánica	Ensayo en laboratorio	UNE-103204	Antes de puesta en obra
Densidad de Compactación	Ensayo en obra	ASTM-3017	Después de puesta en obra

3.3 ZAHORRAS

3.3.1 CONTROL DE LOS MATERIALES

Por cada 5.000 m^3 de material:

- 2 granulometría por tamizado según UNE 103101.
- 2 equivalente de arena según UNE EN 933-8.
- 2 límites de Atterberg, según UNE 103103 y UNE 103104.
- 2 Proctor modificado según UNE 103501.
- 1 CBR en laboratorio según UNE 103502.
- 1 Caras de fractura, s/NLT-358
- 1 resistencia al desgaste según NLT-149/72.

3.3.2 CONTROL DE COMPACTACIÓN

Por cada 1.000 m^2 o fracción de capa colocada:

- 5 densidades "in situ" según ASTM 3017 incluyendo determinación de humedad.

3.3.3 METODOLOGÍA DE CONTROL

CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR	SISTEMA DE CONTROL	NORMA DE ENSAYO	FASE DE ENSAYO (Cronología)
Análisis Granulométrico	Ensayo en laboratorio	UNE-EN 933-1	Antes de puesta en obra
Límites de Atterberg	Ensayo en laboratorio	UNE 103103 y 103104	Antes de puesta en obra
Caras de fractura	Ensayo en laboratorio	UNE-EN 933-5	Antes de puesta en obra
Desgaste de “Los Ángeles”	Ensayo en laboratorio	UNE-EN 1097-2	Antes de puesta en obra
Índice CBR	Ensayo en laboratorio	UNE 103502	Antes de puesta en obra
Equivalente de arena	Ensayo en laboratorio	UNE-EN 933-8	Antes de puesta en obra
Densidad máxima Proctor Modificado	Ensayo en laboratorio	UNE 103501	Antes de puesta en obra
Densidad de Compactación	Ensayo en obra	ASTM-3017	Después de puesta en obra

3.4 HORMIGÓN

Sobre distintas amasadas del hormigón a emplear se realizará la determinación de la resistencia del hormigón.

Una DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA o serie de probetas, comprende el siguiente conjunto de operaciones:

- Desplazamiento del equipo de laboratorio a obra.
- Toma de muestras de hormigón fresco.
- Determinación de la consistencia, mediante el ensayo de asiento en el Cono de Abrams.
- Enmoldado de una serie de cinco probetas Φ 15 x 30 cms.
- Recogida de la serie de probetas, para su transporte a la cámara húmeda del laboratorio.
- Desmoldeo, marcado, curado en la cámara húmeda, refrentado y rotura a compresión de la serie de probetas. (Dos a 7 días y tres a 28 días).

Se llevará a cabo el control estadístico de la resistencia a compresión del hormigón puesto en obra según Código Estructural.

3.5 ACEROS

Sobre el acero utilizado para armar el hormigón, se realizarían, en el transcurso de la obra, una toma de los 2 diámetros más utilizados (2 diámetros).

Por cada diámetro se tomarán dos (2) barras de 0,80 m. cada una para sobre ellas realizar los siguientes ensayos:

- DOBLADO SIMPLE Y DOBLADO-DESDOBLADO
- SECCIÓN SIMPLE Y CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
- TRACCIÓN, con determinación de:
    - Límite elástico (0,2 %)
    - Carga de rotura
    - Curva tensión-deformación

3.6 TUBERÍAS DE SANEAMIENTO DE HORMIGÓN

Pruebas de estanqueidad

Las pruebas de estanqueidad de la tubería de hormigón se realizarán en el 100% del trazado mediante pruebas de aire a baja presión según la norma UNE-EN 1610 ó ASTM C-924 M.

Resistencia a compresión

Se realizará un (1) ensayo de rotura de tubería a compresión.

4 CONTROL DE EQUIPOS. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

Se muestra a continuación el Programa de Puntos de Inspección (PPIs) propuesto a nivel de Proyecto para esta actuación.

PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION								FECHA: PAG. 1 DE 1 REFERENCIA: PPI-01
Cliente: EIC				**Obra**: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCIA DE OCÓN (LA RIOJA)				
Población: SANTA LUCIA DE OCÓN				**E. Constructora**:				
Denom. del equipo: TUBERÍAS DE PE				**Marca**:				**Tipo /Nº Serie**
P.1	**CONTROLES**	**TIPO DE INSPECCIÓN**	**FRECUENCIA/EXTENSIÓN**	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	**CORRECTO (SÍ/NO)**	**FICHA**	**OBSERVACIONES.**	
01	Marca, modelo o tipo	Visual	100%	Conforme a pedidos o planos de proyecto				
02	Certificado de fabricante	Visual	100%	Conforme a especificaciones				
03	Control dimensional general, posicionamiento de tubuladuras y conexionado de conducciones	Visual / Flexómetro	100%	S/ Planos				
04	Inspección de defectos superficiales externos e internos en cuerpo y tubuladuras	Visual	100%	Ausencia de defectos				
05	Comprobación de conexiones eléctricas, si aplica	Visual	100%	S/ Fabricante				
06	Uniformidad del calorifugado, si aplica	Visual	100%	Ausencia de zonas sin calorifugar				
07	Prueba de estanqueidad con agua	Visual	100%	Ausencia de fugas				

PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION							
					FECHA:	**PAG.** 1 **DE** 1	
					REFERENCIA: PPI-02		
Cliente: EIC				**Obra**: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCIA DE OCÓN (LA RIOJA)			
Población: SANTA LUCIA DE OCÓN				**E. Constructora**:			
Denom. del equipo: TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE				**Marca**:		**Tipo /Nº Serie**	
P.1	**CONTROLES**	**TIPO DE INSPECCIÓN**	**FRECUENCIA/EXTENSIÓN**	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	**CORRECTO (SÍ/NO)**	**FICHA**	**OBSERVACIONES.**
01	Procedimientos de soldadura. Homologación de soldadores	Visual	100%	ASME IX ; EN 287/288			
02	Certificado de materiales	Visual	100%	S/ Especificaciones			
03	Inspección visual de soldaduras	Visual	100%	Ausencia de poros y grietas			
04	Inspección visual entre tramos de tubería y colectores	Visual	100%	Ausencia de poros y grietas			
05	Aislamiento entre tuberías de acero al carbono y acero inoxidable	Visual	100%	Existencia			
06	Horizontalidad y verticalidad	Flexómetro Escuadra / Nivel	100%	Burbuja entre marcas			
07	Comprobación de embridamientos	Visual	100%	Existencia			
08	Radiografiado de soldaduras (tuberías de biogás y presiones mayores de 8 bares)	Visual	10%	S/ Procedimiento			
09	Prueba hidráulica	Visual	100%	Ausencia de fugas			
10	Prueba de estanqueidad a presión de trabajo	Visual	100%	Ausencia de fugas			
11	Calidad de acabado superficial (preparación de superficies y aplicación de pintura)	Visual	100%	Ausencia de rayas			
12	Verificación control de adherencia (acabado en obra)	Visual	100%	Adherencia NIVEL 3			
13	Comprobación calorifugado (si aplica)	Visual	100%	Ausencia de partes sin calorifugar			

PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION							
					FECHA:	**PAG**. 1**DE** 1	
					REFERENCIA: PPI-03		
Cliente: **EIC**				**Obra**: **SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCIA DE OCÓN (LA RIOJA)**			
Población: **SANTA LUCIA DE OCÓN**				**E. Constructora**:			
Denom. del equipo: **VÁLVULAS Y VENTOSAS**				**Marca**:		**Tipo /Nº Serie**	
P.1	**CONTROLES**	**TIPO DE INSPECCIÓN**	**FRECUENCIA/EXTENSIÓN**	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	**CORRECTO (SÍ/NO)**	**FICHA**	**OBSERVACIONES.**
01	Marca, modelo o tipo	Visual	100%	S/ Pedidos o planos de proyecto			
02	Certificado del fabricante	Visual	100%	S/ Especificaciones			
03	Ubicación	Visual	100%	S/ Proyecto			
04	Embridado y existencia de juntas	Visual	100%	Existencia			
05	Apertura y cierre	Ensayo	100%	Apertura y cierre sin dificultad			
06	Estanqueidad	Visual	100%	Ausencia de fugas			
07	Conexionado eléctrico, neumático o hidráulico, cuando aplica	Visual	100%	S/ Fabricante			
08	Acabado superficial	Visual	100%	Ausencia de rayas			
09	Finales de carrera, si aplica	Visual	100%	Parada de motor			
10	Indicador de posición	Visual	100%	Corresponde con la posición real			

PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION								FECHA: PAG. 1 DE 1 REFERENCIA: PPI-04
Cliente: EIC				**Obra**: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCIA DE OCÓN (LA RIOJA)				
Población: SANTA LUCIA DE OCÓN				**E. Constructora**:				
Denom. del equipo: MOTORES ELÉCTRICOS				**Marca**:				**Tipo /Nº Serie**
P.1	**CONTROLES**		**TIPO DE INSPECCIÓN**	**FRECUENCIA/EXTENSIÓN**	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	**CORRECTO (SÍ/NO)**	**FICHA**	**OBSERVACIONES.**
01	Marca, modelo o tipo		Visual	100%	S/ pedidos o planos de proyecto			
02	Certificado de fabricante		Visual	100%	S/ especificaciones			
03	Ubicación		Visual	100%	S/ Proyecto			
04	Anclaje		Visual	100%	S/ Planos			
05	Alineación		Flexómetro Escuadra / Nivel	100%	S/ Planos			
06	Acoplamiento		Visual	100%	S/ Planos			
07	Sentido de giro		Visual	100%	S/ especificaciones			
08	Consumos		Visual	100%	S/ especificaciones			

PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION								FECHA: PAG. 1 DE 2 REFERENCIA: PPI-05
Cliente: EIC				**Obra**: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCIA DE OCÓN (LA RIOJA)				
Población: SANTA LUCIA DE OCÓN				**E. Constructora**:				
Denom. del equipo: CUADRO ELÉCTRICO				**Marca**:				**Tipo /Nº Serie**
P.1	**CONTROLES**	**TIPO DE INSPECCIÓN**	**FRECUENCIA/EXTENSIÓN**	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	**CORRECTO (SÍ/NO)**	**FICHA**	**OBSERVACIONES.**	
01	Todas las líneas están protegidas contra contactos indirectos	Visual	100%	Posee protección diferencial				
02	Seccionador general	Visual	100%	Existencia				
03	Conexionado, fijación de los diferentes elementos y apriete del cableado	Visual	100%	Inmovilidad				
04	Rangos y escalas de los diferentes componentes eléctricos, ajustados a los consumos reales de los motores	Visual	100%	Consumo nominal dentro de escala y rango				
05	Funcionamiento de los pilotos de señalización	Visual	100%	S/ Esquemas eléctricos				
06	Identificación de los cables, así como su sección en función de la carga	Visual	100%	S/ Esquemas eléctricos				
07	Equilibrio de fases	Pinza amperimétrica	100%	<8 A, desequilibrio 12% >8 A, desequilibrio 30%				
08	Tiempo de disparo de los diferenciales	Unilap 100	100%	< 200 ms				
09	Caída de tensión en el extremo de las líneas	Visual	100%	S/ REBT				
10	Estanqueidad del cuadro	Visual	100%	Existencia				
11	Cuadro cerrado	Visual	100%	Existencia				
12	Elementos de medida situados en módulo independiente	Visual	100%	Existencia				

PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION					FECHA:	PAG. 2DE 2
					REFERENCIA: PPI-05	
Cliente: EIC			Obra: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCIA DE OCÓN (LA RIOJA)			
Población: SANTA LUCIA DE OCÓN			E. Constructora:			
Denom. del equipo: CUADRO ELÉCTRICO			Marca:		Tipo /Nº Serie	
P.2	CONTROLES	TIPO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA/EXTENSIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	CORRECTO (SÍ/NO)	FICHA	OBSERVACIONES.
13	Las partes metálicas del cuadro están conectadas a tierra	Visual	100%	Existencia			
14	Señalización de riesgo eléctrico	Visual	100%	Existencia			

PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION							
					FECHA:	PAG. 1	DE 1
					REFERENCIA: PPI-06		
Cliente: EIC			Obra: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCIA DE OCÓN (LA RIOJA)				
Población: SANTA LUCIA DE OCÓN			E. Constructora:				
Denom. del equipo: CARRETES PASAMUROS Y DE DESMONTAJE			Marca:		Tipo /Nº Serie		
P.1	**CONTROLES**	**TIPO DE INSPECCIÓN**	**FRECUENCIA/EXTENSIÓN**	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	**CORRECTO (SÍ/NO)**	**FICHA**	**OBSERVACIONES.**
01	Dimensionado	Flexómetro	100%	S/ Planos			
02	Ubicación	Visual	100%	S/ Proyecto			
03	Horizontalidad y verticalidad	Visual / Escuadra Nivel	100%	Burbuja entre marcas			
04	Aislamiento entre materiales de acero al carbono y acero inoxidable	Visual	100%	Existencia			
05	Protocolos para procedimiento de soldadura y homologación de soldadores	Visual	100%	ASME IX			
06	Inspección de soldaduras	Visual	100%	Ausencia de poros y grietas			
07	Radiografiado de soldaduras (tuberías de biogas y presiones mayores de 8 bar)	Visual	10%	S/ Procedimiento			
08	Calidad de acabado superficial, si procede	Visual	100%	Ausencia de rayas			
09	Embridamientos	Visual	100%	Existencia			

PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION								FECHA: PAG. 1DE 1 REFERENCIA: PPI-07
Cliente: EIC				**Obra**: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCIA DE OCÓN (LA RIOJA)				
Población: SANTA LUCIA DE OCÓN				**E. Constructora**:				
Denom. del equipo: INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS DE MEDIDA				**Marca**:				**Tipo /Nº Serie**
P.1	**CONTROLES**		**TIPO DE INSPECCIÓN**	**FRECUENCIA/EXTENSIÓN**	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	**CORRECTO (SÍ/NO)**	**FICHA**	**OBSERVACIONES.**
01	Revisión de documentación, pedido de compras: Marca, modelo o tipo		Rev. documentación	100%	s/ Pedidos y especificaciones			
02	Revisión de documentación, pedido de compras: Características del equipo, plano de conjunto		Rev. documentación	100%	S/ Especificaciones			
03	Revisión de documentación, marcado CE, Declaración CE de conformidad del fabricante		Rev. documentación	100%	Directivas 73/23/CE, 89/336/CE, 42/2006/CE			
04	Revisión de documentación. Certificados de calibración		Rev. documentación	100%	Existencia			
05	Revisión de placas de características de los equipos y anotación de números de serie		Visual	100%	Directivas 73/23/CE, 89/336/CE, 42/2006/CE			
06	Comprobación de la ubicación		Visual	100%	S/ Planos			
07	Inspección de montaje, horizontalidad, fijación y acabado superficial		Visual	100%	S/ Especificaciones			
08	Estanqueidad de conexiones eléctricas. Canalización diferente de alumbrado y fuerza		Visual	100%	S/ Especificaciones			
09	Supervisión de pruebas de funcionamiento		Visual	100%	Recepción de señal			

PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION								FECHA:	PAG. 1 DE 1
								REFERENCIA: PPI-08	
Cliente: EIC								**Obra**: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCIA DE OCÓN (LA RIOJA)	
Población: SANTA LUCIA DE OCÓN								**E. Constructora**:	
Denom. del equipo: BOMBAS Y GRUPOS DE PRESIÓN								**Marca**:	**Tipo /Nº Serie**
P.1	**CONTROLES**	**TIPO DE INSPECCIÓN**	**FRECUENCIA/EXTENSIÓN**	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	**CORRECTO (SÍ/NO)**	**FICHA**	**OBSERVACIONES.**		
01	Marca, modelo o tipo	Visual	100%	Conforme a pedidos o planos de proyecto					
02	Certificado de fabricante	Visual	100%	Conforme a especificaciones					
03	Ubicación	Visual	100%	Conforme a Proyecto					
04	Fijación del zócalo	Visual	100%	Inmovilidad					
05	Verticalidad u horizontalidad	Flexómetro Escuadra / Nivel	100%	Burbuja entre marcas					
06	Sentido de giro	Visual	100%	Conforme a especificaciones					
07	Montaje: Embridado de la tubería de impulsión	Visual	100%	Existencia					
08	Conexionado eléctrico y conexionado del prensa estopas, si aplica	Visual	100%	Conforme a fabricante					
09	Estanqueidad del circuito eléctrico a la presión de trabajo	Visual	100%	Ausencia de fugas y presión estable					
10	Sistema de izado	Ensayo	100%	Subida y bajada correctas					
11	Inspección final de limpieza y uniformidad en el acabado superficial	Visual	100%	Limpiezay ausencia de rayas en el acabado superficial					

PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION								FECHA: PAG. 1DE 1 REFERENCIA: PPI-09
Cliente: EIC				**Obra**: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCIA DE OCÓN (LA RIOJA)				
Población: SANTA LUCIA DE OCÓN				**E. Constructora**:				
Denom. del equipo: POLIPASTOS				**Marca**:				**Tipo /Nº Serie**
P.1	**CONTROLES**		**TIPO DE INSPECCIÓN**	**FRECUENCIA/EXTENSIÓN**	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	**CORRECTO (SÍ/NO)**	**FICHA**	**OBSERVACIONES.**
01	Marca, modelo o tipo		Visual	100%	S/ pedidos o planos de proyecto			
02	Certificado de fabricante		Visual	100%	S/ especificaciones			
03	Ubicación		Visual	100%	S/ Proyecto			
04	Fijación		Visual	100%	Inmovilidad			
05	Dimensionado y nivelación de obra civil		Visual / Nivel	100%	S/ Proyecto. Burbuja entre marcas			
06	Uniformidad superficial del carril de rodadura		Visual / Nivel		S/ Proyecto. Ausencia de grietas y piedras visibles en el hormigón			
07	Velocidad de traslación y sentido, si aplica		Visual	100%	S/ Fabricante			
08	Conexionado eléctrico, si aplica		Visual	100%	S/ Fabricante			
09	Acabado superficial		Visual	100%	Ausencia de rayas			
10	Control de adherencia		Visual	100%	Adherencia nivel 3			
11	Finales de carrera, si aplica		Visual	100%	Parada del equipo			

PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION							
				FECHA:		**PAG**. 1**DE** 2	
				REFERENCIA: PPI-10			
Cliente: **EIC**			**Obra**: **SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCIA DE OCÓN (LA RIOJA)**				
Población: **SANTA LUCIA DE OCÓN**			**E. Constructora**:				
Denom. del equipo: **AIREADORES SUMERGIBLES**			**Marca**:			**Tipo /Nº Serie**	
P.1	**CONTROLES**	**TIPO DE INSPECCIÓN**	**FRECUENCIA/EXTENSIÓN**	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	**CORRECTO (SÍ/NO)**	**FICHA**	**OBSERVACIONES.**
01	Recepción de la obra. Existencia de documentación de fabricante	Visual	100%	s/ Proyecto			
02	Inspección de estado físico y ausencia de golpes, deformaciones, roturas o roces antes de su instalación	Visual	100%	Ausencia de defectos			
03	Comprobación de la ubicación	Visual	100%	S/ Planos de planta			
04	Inspección de montaje, anclajes, nivelación, alineaciones, zócalos o bancadas	Escuadra/Nivel	100%	Burbuja entre marcas			
05	Inspección de estanqueidad de conexiones neumáticas, embridado de entrada y salida	Visual	100%	Ausencia de fugas y presión estable			
06	Inspección de funcionamiento y existencia de seguridades del equipo (magnetotérmico, diferencial, presostatos y válvulas de seguridad)	Visual	100%	Existencia y funcionamiento			
07	Comprobación de estanqueidad de conexiones eléctricas y prensoestopas	Visual	100%	S/ Fabricante			
08	Prueba de funcionamiento, ausencia de ruidos y vibraciones anómalas	Visual	100%	S/ Especificación o Proyecto. RD 286/2006			

PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION							
				FECHA:		**PAG**. 1**DE** 1	
				REFERENCIA: PPI-11			
Cliente: **EIC**			**Obra**: **SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCIA DE OCÓN (LA RIOJA)**				
Población: **SANTA LUCIA DE OCÓN**			**E. Constructora**:				
Denom. del equipo: **VENTILADORES MURALES**			**Marca**:		**Tipo /Nº Serie**		
P.1	**CONTROLES**	**TIPO DE INSPECCIÓN**	**FRECUENCIA/EXTENSIÓN**	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	**CORRECTO (SÍ/NO)**	**FICHA**	**OBSERVACIONES.**
01	Identificación de marca, modelo o tipo	Visual	100%	s/ Proyecto			
02	Inspección de estado físico y ausencia de golpes, deformaciones, roturas o roces antes de su instalación. Acabado superficial	Visual	100%	Ausencia de defectos			
03	Comprobación de la ubicación	Visual	100%	S/ Planos de planta			
04	Inspección de montaje, anclajes, nivelación, alineaciones, zócalos o bancadas	Escuadra / Nivel	100%	Burbuja entre marcas			
05	Inspección de funcionamiento y existencia de seguridades del equipo (magnetotérmico, diferencial)	Visual	100%	Existencia y funcionamiento			
06	Comprobación de estanqueidad de conexiones eléctricas y prensaestopas	Visual	100%	S/ Fabricante			
07	Prueba de funcionamiento. Verificación de sentido de giro, ausencia de ruidos y vibraciones anómalas. Comprobación de engrase	Visual	100%	S/ Especificación o Proyecto			

PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION								FECHA: PAG. 1DE 2 REFERENCIA: PPI-12
Cliente: EIC				**Obra**: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCIA DE OCÓN (LA RIOJA)				
Población: SANTA LUCIA DE OCÓN				**E. Constructora**:				
Denom. del equipo: AGITADORES				**Marca**:				**Tipo /Nº Serie**
P.1	**CONTROLES**		**TIPO DE INSPECCIÓN**	**FRECUENCIA/EXTENSIÓN**	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	**CORRECTO (SÍ/NO)**	**FICHA**	**OBSERVACIONES.**
01	Revisión de documentación, pedido de compras: Marca, modelo o tipo		Visual	100%	s/ Pedidos o planos de proyecto			
02	Revisión de documentación, pedido de compras: Características del equipo, plano de conjunto		Visual	100%	s/ Especificaciones			
03	Revisión de documentación, pedido de compras: Certificados de materiales		Visual	100%	s/ Especificaciones de Proyecto, UNE 10204			
04	Revisión de documentación, marcado CE, Declaración CE de conformidad del fabricante		Visual	100%	Directivas 73/23/CE, 89/336/CE, 42/2006/CE			
05	Protocolos para Homologación de procedimiento de soldadura y soldadores (si aplica)		Visual	100%	ASME/UNE			
06	Revisión de placas de características de los equipos y anotación de números de serie		Visual	100%	Directivas 73/23/CE, 89/336/CE, 42/2006/CE			
07	Inspección de mecanizado y montaje		Visual	100%	s/ Especificaciones			
08	Inspección de uniformidad en el acabado superficial		Visual	100%	Limpieza y ausencia de rayas			
09	Inspección visual de soldaduras (si aplica)		Visual	100%	Ausencia de poros, grietas y mordeduras			
10	Comprobación de estanqueidad de conexiones eléctricas		Visual	100%	s/ Especificaciones			
11	Comprobación de cadenas o cables de elevación (si aplica)		Visual	100%	s/ Especificaciones			

PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION					FECHA:	PAG. 2DE 2
					REFERENCIA: PPI-12	
Cliente: EIC				**Obra**: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCIA DE OCÓN (LA RIOJA)		
Población: SANTA LUCIA DE OCÓN				**E. Constructora**:		
Denom. del equipo: AGITADORES				**Marca**:		**Tipo /Nº Serie**
P.2	**CONTROLES**	**TIPO DE INSPECCIÓN**	**FRECUENCIA/EXTENSIÓN**	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	**CORRECTO (SÍ/NO)**	**FICHA**	**OBSERVACIONES.**
12	Control dimensional	Visual	100%	s/ Especificaciones y planos			
13	Revisión de resultado de pruebas y curva de funcionamiento	Visual	100%	s/ Procedimiento de fabricación			
14	Autorización de envío	Visual	100%				

NOTA. Dentro del Programa de Puntos de Inspección de cada uno de los equipos o elementos mencionados, en los casos en los que se deje a disposición del Director de Obra la decisión del rechazo o no del equipo (según lo indicado en las tablas anteriores), se puede obrar de diversas formas: rechazando o aceptando el equipo o incluso modificando su valoración para su adecuación a las características reales que presenta.

5 PRESUPUESTO

PRESUPUESTO CONTROL DE CALIDAD

	Precio	Cantidad	Total
1: CONTROL DE MATERIALES			
1.1: RELLENO DE TRASDÓS EN MUROS Y ZANJAS			
1.1.1: ENSAYOS PREVIOS			
Análisis granulométrico, s/UNE-EN 933-1	35,88 €	1	35,88 €
Límite de Atterberg, s/UNE 103103 Y 103104	39,85 €	1	39,85 €
Proctor Normal, s/UNE-103500	55,79 €	1	55,79 €
Índice CBR, s/UNE-103502	79,70 €	1	79,70 €
Contenido en materia orgánica, s/UNE-103204	23,91 €	1	23,91 €
1.1.2: CONTROL DE EJECUCIÓN			
Humedad y densidad in situ	19,94 €	5	99,69 €
TOTAL			**334,81 €**
1.2: RELLENOS DE TERRAPLÉN Y SUELO SELECCIONADO			
1.2.1: ENSAYOS PREVIOS			
Análisis granulométrico, s/UNE-EN 933-1	35,88 €	1	35,88 €
Límite de Atterberg, s/UNE 103103 Y 103104	39,85 €	1	39,85 €
Proctor Normal, s/UNE-103500	55,79 €	1	55,79 €
Índice CBR, s/UNE-103502	79,70 €	1	79,70 €
Contenido en materia orgánica, s/UNE-103204	23,91 €	1	23,91 €
1.2.2: CONTROL DE EJECUCIÓN			
Humedad y densidad in situ	19,94 €	5	99,69 €
TOTAL			**334,81 €**
1.3: ZAHORRAS			
1.3.1: ENSAYOS PREVIOS			
Análisis granulométrico, s/UNE-EN 933-1	35,88 €	1	35,88 €
Límite de Atterberg, s/UNE 103103 Y 103104	39,85 €	1	39,85 €
Próctor Modificado, s/UNE-103501	63,76 €	1	63,76 €
Equivalente de arena, s/UNE-EN 933-8	27,90 €	1	27,90 €
Índice CBR, s/UNE-103502	79,70 €	1	79,70 €
Caras de fractura, s/NLT-358	31,88 €	1	31,88 €
Desgaste de Los Ángeles, s/NLR-149	63,76 €	1	63,76 €
1.3.2: CONTROL DE EJECUCIÓN			
Humedad y densidad in situ	18,79 €	5	93,94 €
TOTAL			**436,66 €**
1.4: HORMIGONES			
Resistencia a compresión	57,39 €	3	172,16 €
TOTAL			**172,16 €**
1.5: ACEROS			
Doblado simple y doblado-desdoblado	60,58 €	1	60,58 €
Sección simple y características geométricas	30,29 €	1	30,29 €
Tracción	92,03 €	1	92,03 €
TOTAL			**182,89 €**

2. TUBERÍAS DE HORMIGÓN			
Pruebas de estanqueidad sobre tubería instalada mediante aire a baja presión	437,50 €	1	437,50 €
Rotura de tubería a compresión	66,43 €	1	66,43 €
TOTAL			**503,93 €**

3. PRUEBAS DE CONTROL DE INSTALACIONES Y EQUIPOS			
Pruebas de control de instalaciones y equipos	1.000,00 €	1	**1.000,00 €**

TOTAL PRESUPUESTO CONTROL DE CALIDAD: 2.965,26 €

Este presupuesto de Control de Calidad es inferior al 1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

1: CONTROL DE MATERIALES	
1.1: RELLENO DE TRASDÓS Y ZANJA CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	334,81 €
1.2: RELLENOS DE TERRAPLÉN Y SUELO SELECCIONADO	334,81 €
1.3: ZAHORRA ARTIFICIAL	436,66 €
1.4: HORMIGONES	172,16 €
1.5: ACEROS	182,89 €
2. TUBERÍAS DE HORMIGÓN	503,93 €
3. PRUEBAS DE CONTROL DE INSTALACIONES Y EQUIPOS	1.000,00 €
TOTAL	**2.965,26 €**

Este presupuesto de Control de Calidad es inferior al 1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto

ANEJO N.º 22 – ESTUDIO HIDROLÓGICO

ÍNDICE

1 OBJETIVO E INTRODUCCIÓN 2
2 CARACTERÍSTICAS DEL VERTIDO 7
3 ENCUADRE HIDROLÓGICO 8
4 ENCUADRE GEOLÓGICO 9
5 PERMEABILIDAD 10
6 RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS 11
7 AFECCIONES A TERCEROS 12
8 CONCLUSIÓN 12

1 OBJETIVO E INTRODUCCIÓN

El objeto del presente documento es la elaboración de un estudio hidrológico previo sobre el vertido de aguas residuales procedentes de la EDAR de Santa Lucía de Ocón, que demuestre la no afección a terceros ni a las aguas subterráneas por parte del vertido.

Para la redacción del mismo se parte del trabajo de López Gutiérrez, Julio, Grima Olmedo, Juan, Ballesteros Navarro, Bruno J. del Instituto Geológico y Minero de España: "METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS REQUERIDOS EN LA TRAMITACIÓN DE PERMISOS DE VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES AL TERRENO", presentado en el XI Congreso Internacional de Industria, Minería y Metalurgia, Universidad Autónoma de Madrid, CYII y Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid:

La aprobación de la Directiva IPPC relativa a la Prevención y Control Integrados de la Contaminación, así como la Directiva Marco del Agua, expresa el esfuerzo que está haciendo la Unión Europea para prevenir y controlar la contaminación y para asegurar la buena calidad y cantidad del agua. En el caso concreto de la Directiva Marco del Agua, el objetivo general es establecer un marco para la protección de las aguas superficiales y subterráneas, los estuarios y las aguas costeras de la Comunidad.

En lo que respecta a la legislación española, toda actividad susceptible de provocar la contaminación o degradación del dominio público hidráulico, y en particular, el vertido de aguas residuales, requiere una autorización administrativa, según está contemplado en el artículo 245 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Asimismo, y de acuerdo con el artículo 258 del Real Decreto 606/2003, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, «*El estudio hidrogeológico previo a que se refiere el artículo anterior contemplará, como mínimo, el estudio de las características hidrogeológicas de la zona afectada, el eventual poder depurador del suelo y subsuelo y los riesgos de contaminación y de alteración de la calidad de las aguas subterráneas por el vertido. Asimismo, determinará si, desde el punto de vista*

medioambiental, el vertido en esas aguas es inocuo y constituye una solución adecuada».

Del mismo modo, en el mismo artículo, se indica que el estudio hidrogeológico exigido deberá estar suscrito por técnico competente, y se incorporará al expediente para su tramitación, y sobre éste podrá solicitar el Organismo de cuenca informe del Instituto Geológico y Minero de España.

La ausencia de una pauta legal en lo referente a la información que deben aportar dichos estudios hidrogeológicos, deriva, en numerosos casos, en la incorporación de estudios en los que la información hidrogeológica es inexistente o tan fugaz, que es imposible determinar la inocuidad del vertido a las aguas subterráneas, y por lo tanto no se cumple con la finalidad que para dichos estudios marca el Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Por ello, la devolución de expedientes y los retrasos en la tramitación es una situación que se da con excesiva frecuencia.

Con respecto a las **sustancias contaminantes**, este Reglamento proporciona dos relaciones I y II que figuran en el Anexo al Título III, y que hace referencia a sustancias de elevada o moderada peligrosidad respectivamente, como compuestos organohalogenados, mercurio y derivados, biocidas, etc.

Según el **artículo 256** las autorizaciones de vertido limitarán rigurosamente las concentraciones de las sustancias que figuran en la relación I, según las normativas de vertido y calidad que sucesivamente se dicten. Respecto a las sustancias de la relación II, las autorizaciones se sujetarán a las previsiones que, para reducir la contaminación producida, contengan los Planes Hidrológicos de cada cuenca.

En el **artículo 257** figura que en ningún caso podrán autorizarse vertidos que afecten a los acuíferos que contengan sustancias de la relación I. Respecto a las sustancias de la relación II, la autorización limitará su introducción en los acuíferos de forma que no se produzca contaminación.

La tramitación de una **autorización de vertido** susceptible de afectar a las aguas subterráneas se puede sintetizar de la siguiente manera:

1º. El peticionario hace una solicitud de permiso de vertido al organismo de cuenca, remitiendo asimismo un estudio hidrogeológico, suscrito por un técnico

competente, en el que se debe demostrar la inocuidad del vertido a las aguas subterráneas.

2º. El organismo de cuenca podrá solicitar al Instituto Geológico y Minero de España un informe preceptivo sobre la afección a las aguas subterráneas por el vertido considerado, remitiendo el estudio hidrogeológico aportado por el peticionario.

3º. El Instituto Geológico y Minero de España emite dicho informe preceptivo, en el cual se indica si en el estudio hidrogeológico remitido queda demostrado la inocuidad del vertido a las aguas subterránea.

4º. El organismo de cuenca resuelve e informa al peticionario.

Un informe hidrogeológico debe recoger como mínimo los siguientes puntos (según el RD 606/2003 art. 258):

- Estudio de las características hidrogeológicas de la zona afectada.
- Estudiar el eventual poder depurador del suelo y subsuelo.
- Riesgos de contaminación y alteración de la calidad de las aguas subterráneas por el vertido.
- Determinar desde el punto medioambiental si el vertido de esas aguas es inocuo.

Pese a estas indicaciones generales del contenido mínimo, en la actualidad no existe ninguna pauta normalizada sobre los aspectos que se deben considerar a la hora de elaborar los estudios hidrogeológicos exigidos para la autorización de vertidos susceptibles de afectar a las aguas subterráneas. Por este motivo, el trabajo referido acomete la elaboración de una propuesta de modelo de estudio hidrogeológico, en la que se abordan aspectos referentes al propio vertido y al medio físico en el que se realiza, tanto desde un punto de vista regional como local o puntual.

Debido al gran abanico de posibilidades que se pueden dar en un vertido, condicionadas tanto por la naturaleza del mismo como por las características hidrogeológicas del medio en el que se realiza, se han definido tres **informes tipo**, basándose en dos conceptos:

- **Riesgo** de afección a las aguas subterráneas, entendiendo por riesgo a la probabilidad que presenta un efluente de alcanzar inalterado la zona saturada de un acuífero.

- **Peligrosidad** potencial del vertido, dependiente de las rutas de exposición, toxicidad, movilidad y persistencia de los contaminantes.

La selección del tipo de informe que se elaborará (tipo 1, 2 o 3) se hará de acuerdo a diversos factores dependientes de la tipología del vertido así como de las características hidrogeológicas del medio receptor.

a) **Tipología del vertido**. Depende de la clasificación de las aguas residuales generadas en alguno de los grupos: industriales, urbanas y domésticas, así como de su volumen anual.

b) **Características hidrogeológicas del medio físico en el que se realiza el vertido**. Depende de la litología de la formación receptora del efluente y del acuífero susceptible de ser afectado, de las características hidrostáticas del acuífero potencialmente afectable y del espesor de la zona no saturada.

- **Litología de la formación receptora y del acuífero susceptible de ser afectado**. Se han agrupado los principales tipos de litologías en función de la clase de permeabilidad que suelen presentar: fracturación y/o karstificación, fracturación, porosidad intergranular, y materiales de baja permeabilidad. Los cuatro grupos resultantes se muestran en la tabla 1:

GRUPO LITOLÓGICO	LITOLOGÍA DE LA FORMACIÓN RECEPTORA Y DE LOS ACUÍFEROS POTENCIALMENTE AFECTABLES POR EL VERTIDO
A	Calizas, dolomías, mármoles y cualquier material susceptible desufrir procesos de karstificación y disolución. Se incluyen lasevaporitas y rocas detríticas constituidas por clastos carbonatados.
B	Rocas silíceas consolidadas de origen ígneo, metamórfico y sedimentario susceptibles de tener permeabilidad por fracturación.
C	Materiales detríticos no consolidados: Gravas, arenas y cualquier otro material susceptible de tener permeabilidad por porosidad intergranular.
D	Arcillas, margas y cualquier material de baja permeabilidad

***Tabla 1**. Grupos litológicos en base a la permeabilidad que suelen presentar*

- **Características hidrostáticas del acuífero potencialmente afectable**. Se ha tenido en cuenta el grado de confinamiento del acuífero en el que se realiza el vertido, o que pudiese ser afectado por el mismo. De este modo se han distinguido acuíferos: libres, confinados y semiconfinados.
- **Espesor de la zona no saturada**. Según el grado de confinamiento del acuífero y su litología, se han definido distintos intervalos de espesor de la zona no saturada.

En función de estos factores se ha desarrollado una matriz (figura 1) en la que se ha ponderado la influencia de cada uno de ellos sobre el riesgo de afección a las aguas subterráneas (ai). De este modo se ha asignado un valor 3 a la máxima influencia y un valor 1 a la mínima.

Se ha estimado asimismo el grado de influencia de cada uno de los factores determinantes sobre la **peligrosidad** del vertido. Para ello se ha asignado un factor de peso (bi) a cada uno de ellos, dependiendo de cómo pueden influir sobre la toxicidad, la movilidad y la persistencia (por ese orden) de los contaminantes. Se ha asignado un factor de peso primordial 4 a vertidos de origen industrial con presencia de sustancias tóxicas de las relaciones I y II del anexo al título III del RDPH, ya que incide directamente sobre la toxicidad. Asimismo, se ha asignado un factor de peso 3 a los acuíferos libres constituidos por litologías de los grupos A y B de la tabla 1 de este documento, por entender que esta combinación de factores influye de forma primordial sobre la movilidad del efluente (2º condicionante de la peligrosidad), y por lo tanto de los contaminantes a través de la zona no saturada.

FACTORES					VALOR (a_i)	FACTOR DE PESO (b_i)	RESULTADO $R_i = a_i \times b_i$
TIPOLOGÍA DEL VERTIDO	Vertidos Industriales (ver relaciones I y II de sustancias contaminantes del Anexo al Título III del Reglamento del Dominio Público Hidráulico)			Relación I de sustancias contaminantes	3	4	
				Relación II de sustancias contaminantes	3		
				Sin sustancias contaminantes I y II	2		
	Vertidos Urbanos			> 7000 m3/año	3	2	
				7000-1000 m3/año	2		
				<1000 m3/año	1		
	Vertidos Domésticos			> 7000 m3/año	3	1	
				7000-1000 m3/año	2		
				<1000 m3/año	1		
CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	Litología Receptora (ver tabla 2)			A	3	2	
				B	2		
				C	1		
				D	0		
	Litología Acuífero Potencialmente Afectable (ver tabla 2)			A	3	2	
				B	2		
				C	1		
	CONFINAMIENTO LITOLOGÍA ACUÍFERO (ver tabla 2) ESPESOR ZONA NO SATURADA	LIBRE	A	0-50 m	3	3	
				50-200 m	2		
				>200 m	1		
			B	0-30 m	3		
				30-80 m	2		
				>80 m	1		
			C	0-20 m	3	2	
				20-50 m	2		
				>50 m	1		
		SEMICONFINADO	A	0-30 m	3	2	
				30-100 m	2	1	
				>100 m	1		
			B	0-20 m	3	2	
				20-50 m	2	1	
				>50 m	1		
			C	0-10 m	3	1	
				10-30 m	2		
				>30 m	1		
		CONFINADO	A	0-10 m	3	2	
				10-50 m	2	1	
				>50 m	1		
			B	0-50 m	2		
				>50 m	1		
			C	0-30 m	2		
				>30 m	1		
TOTAL (R T)							S R_i

***Figura 1**. Matriz de ponderación utilizada para la selección de los informes tipo*

2 CARACTERÍSTICAS DEL VERTIDO

La población de la localidad de Santa Lucía de Ocón es de 91 habitantes según el censo realizado por el INE en 2023. Sin embargo y debido a la estacionalidady a otros usos del agua, la EDAR se establece para una población equivalente de 132 habitantes, con un vertido de cálculo de 72 l/s y una dotación media de unos 250 l/(hab·día).

El caudal medio diario en período asciende a 1,38 l/s.

3 ENCUADRE HIDROLÓGICO

El vertido se realiza en el Barranco de Santa Lucía (Santa Lucía de Ocón), con coordenadas de vertido (560.484;4.684.745), según el Huso 30, ETRS89.

Se ha consultado la zona y la base de datos geográfica de la Confederación Hidrográfica del Ebro, incluida en el geoportalSITEbro, hallándose que en las inmediaciones se encuentran dos usos autorizados (expedientes 2012-A-262 y 2009-A-159), ambos para regadíos, consistentes en una captación del Río Jubera mediante motobomba a una balsa particular, y unas actuaciones en el azud del Paraje de Villa de Ocón, respectivamente.

No obstante, ambas actuaciones se encuentran a más de 150 metros del punto de vertido y no suponen ningún inconveniente para la ejecución de la EDAR. No hay constancia de otros usos diferentes en un radio de un kilómetro a la redonda de dicho punto. De acuerdo a la información existente sobre hidrogeología, en la zona de estudio no se encuentra ninguna unidad hidrogeológica, ningún acuífero o masa subterránea de agua cercana.



Figura 1. Captura de usos del agua cercanos al punto de vertido

4 ENCUADRE GEOLÓGICO

El Municipio de Ocón está situada en la zona centro este de la comunidad de La Rioja, a una distancia aproximada de 25 Km al sureste del centro de la ciudad de Logroño. Concretamente a las localidades de La Villa y Santa Lucía de Ocón, se accede desde las carreteras LR-472 y LR- 471, que parten desde la LR-259 y esta a su vez desde el P.K. 380 de la N-232.

Geográficamente la localidad de La Villa de Ocón se ubica en el valle de Ocón, mientras que Santa Lucía de Ocón se ubica entre los barrancos de Santa Lucía y Los Toros, ambas sobre una serie de pequeños valles que parten desde la Sierra La Hez, perteneciente al Sistema Ibérico, hacia la zona baja de la depresión del Ebro.

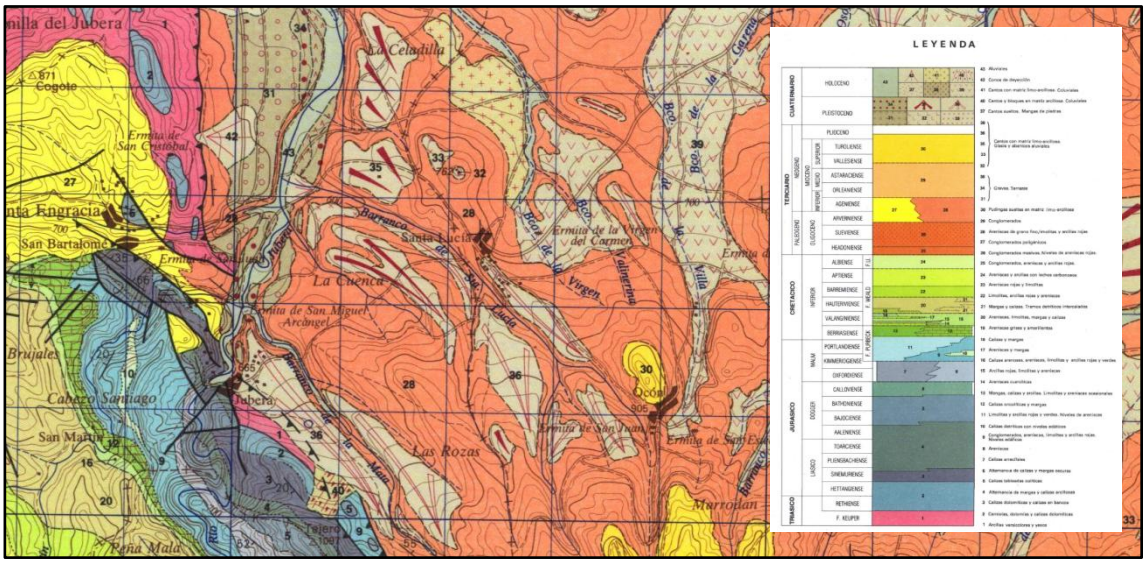
Hidrológicamente se ubica sobre las cuencas de los ríos Jubera-Leza Madre, ambos afluentes por la margen derecha del río Ebro.

El relieve se enmarca en una zona de media montaña, drenada por pequeños barranos, es en esta zona de fondo de valle de los pequeños barrancos, donde se construirán las E.D.A.R. sobre las que se encajan los valles de los ríos. Todas las actuaciones a realizar se acometerán sobre su llanura aluvial del río.

La zona se encuentra formada por una serie de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas rojas. Las areniscas generalmente contienen bases canalizadas y estratificación cruzada planar y en surco. Dentro de las lutitas se pueden intercalas niveles de areniscas de grano medio de bases plano-paralelas. Este conjunto es de edad Arveniense-Ageniense.

Sobre los fondos de los valles de los barrancos, en estas zonas en poca superficie y espesores no importantes se localizan materiales de fondo de valle, formados por cantos con matriz limo-arcillosa.

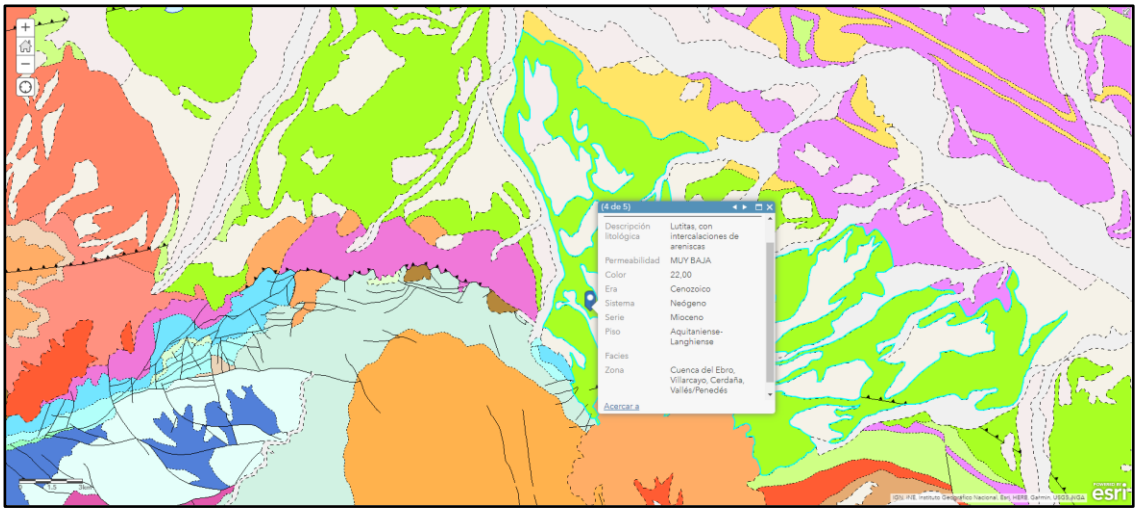
Se ha consultado el Mapa del Instituto Minero y Geológico de España para hallar más información sobre la zona objeto de estudio. Ésta se encuentra en la Hoja 242-Munilla. Se adjunta a continuación la figura correspondiente a la ubicación de las localidades:



Bajo los materiales aluviales, y un suelo vegetal y materiales de firme del camino se localizan los niveles descritos de areniscas de grano fino, limolitas y arcillas, las cuales en la zona baja de la parcela a ocupar por la E.D.A.R están descomprimidas. No se estima presencia de nivel freático salvo en zonas inmediatamente próximas a los cursos de agua.

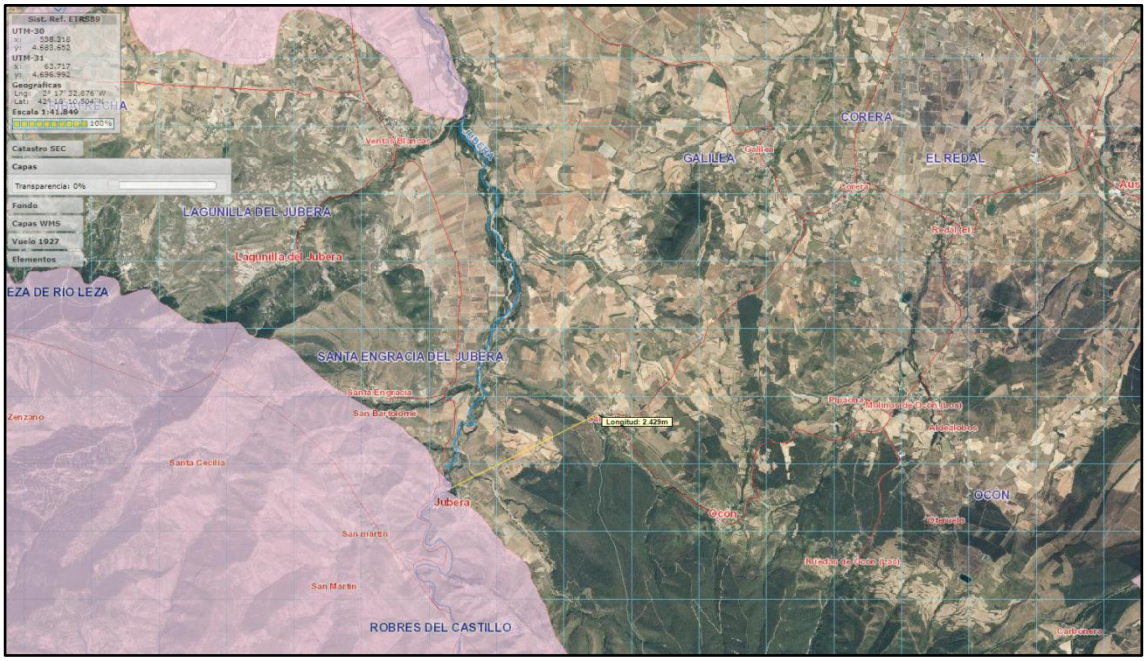
5 PERMEABILIDAD

De acuerdo a la información obtenida en el visor digital de permeabilidades del IGME, se obtiene que en la zona de estudio predominan las lutitas con intercalaciones de areniscas, que confieren una permeabilidad muy baja al terreno.



6 RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

No existe riesgo de contaminación de aguas subterráneas en la zona, ya que el acuífero más cercano se encuentra situado a 2.426 metros de la zona de vertido.



7 AFECCIONES A TERCEROS

Considerando que los usos conocidos de aguas subterráneas se encuentran fuera de la zona en la que se produce la depuración del vertido en el terreno, no existe la posibilidad de afección a estos usos.

8 CONCLUSIÓN

Teniendo en cuenta el estudio realizado, en base a las características hidrológicas de la zona de estudio, se puede concluir que el vertido presenta un riesgo bajo de afección a las aguas subterráneas, teniendo en cuenta las características de las litologías receptoras.

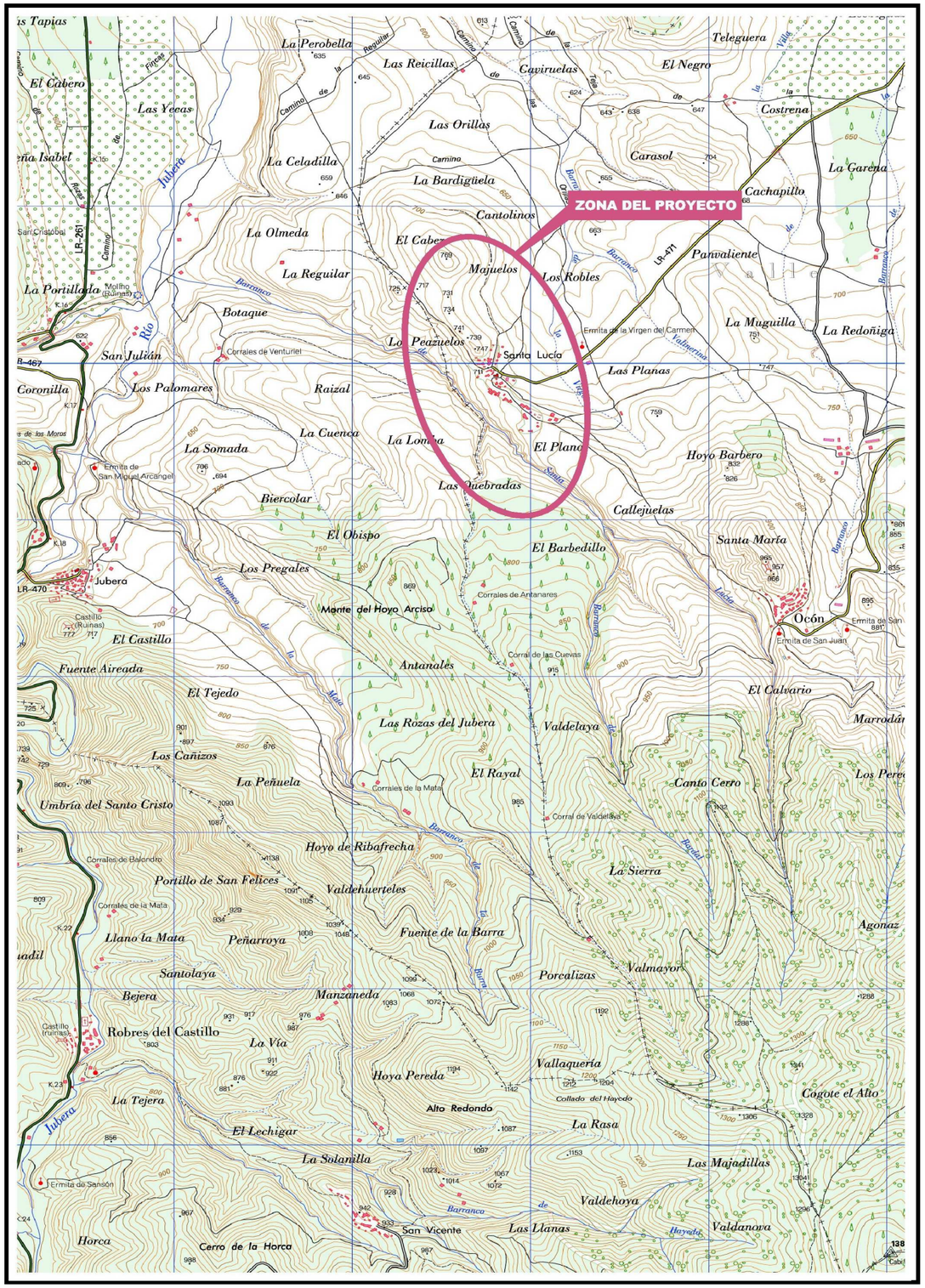
Se considera que el vertido tiene una peligrosidad reducida.

Por tanto, con un riesgo bajo de contaminación y una peligrosidad reducida, se puede caracterizar el vertido como inocuo, entendiéndose que la solución adoptada es válida.

El Ingeniero Autor

Fdo.: Gonzalo Blanco Embún

Ingeniero de Caminos, C. y P.



CONSORCIO DE AGUAS Y RESIDUOS DE LA RIOJA

TITULO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN (LA RIOJA)

TOMO II - PLANOS, PLIEGO Y PRESUPUESTO

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO
DAVID MORENO GONZÁLEZ	GONZALO BLANCO EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.	INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:

estudio de ingeniería civil, s.l.

LOGROÑO, MAYO 2023

INDICE

DOCUMENTO N.º 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo N.º 1 – Características generales del proyecto
Anejo N.º 2 – Topografía y trazado geométrico
Anejo N.º 3 – Reportaje fotográfico e inventario de pozos
Anejo N.º 4 – Estudio de población equivalente y cálculo de caudales
Anejo N.º 5 – Eliminación de aguas parásitas
Anejo N.º 6 – Estudio geotécnico
Anejo N.º 7 – Arqueología y patrimonio
Anejo N.º 8 – Cálculo estructural
Anejo N.º 9 – Cálculos hidráulicos y dimensionamiento
Anejo N.º 10 – Cálculo funcional EDAR
Anejo N.º 11 – Automatismo y control
Anejo N.º 12 – Servicios afectados
Anejo N.º 13 – Bienes y derechos afectados
Anejo N.º 14 – Plan de obra
Anejo N.º 15 – Justificación de precios
Anejo N.º 16 – Estudio seguridad y salud
Anejo N.º 17 – Memoria ambiental
Anejo N.º 18 – Gestión de residuos
Anejo N.º 19 – Electricidad
Anejo N.º 20 – Control de calidad
Anejo N.º 21 – Estudio de explotación
Anejo N.º 22 – Estudio hidrológico

DOCUMENTO N.º 2: PLANOS

DOCUMENTO N.º 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N.º 4: MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

MEDICIONES

Mediciones auxiliares
Mediciones

CUADROS DE PRECIOS

Cuadro de precio N.º 1
Cuadro de precios N.º 2

PRESUPUESTO

Presupuestos parciales
Resumen de presupuesto

Tomo II

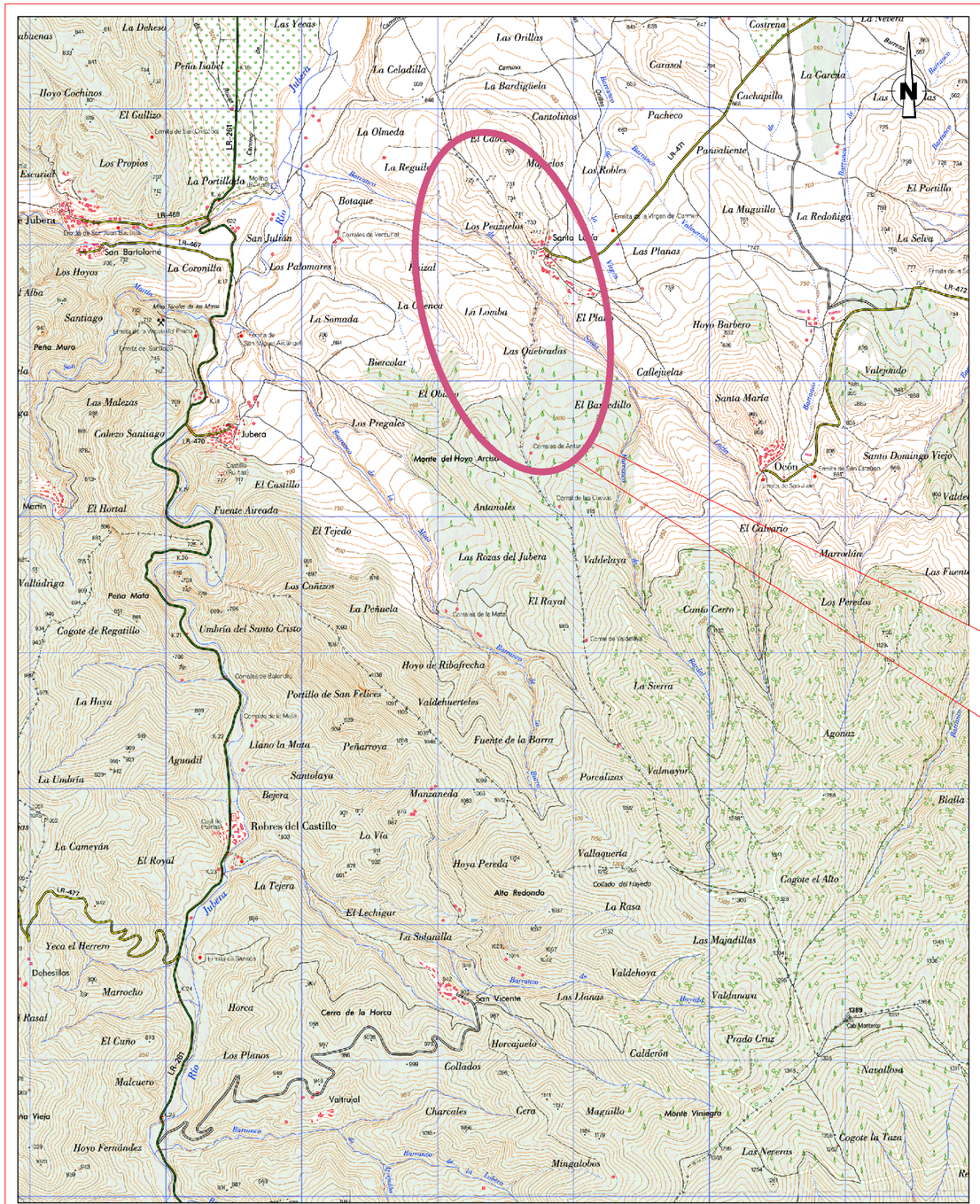
DOCUMENTO N.º 2: PLANOS

INDICE DE PLANOS

Nº	PLANO	HOJAS
1	**SITUACIÓN E ÍNDICE**	1
2	**ESTADO ACTUAL**	
2.1	TOPOGRÁFICO	1
2.2	REDES ACTUALES Y VERTIDOS	1
2.3	FOSA SÉPTICA EXISTENTE	1
3	**ESTADO PROYECTADO. PLANTA GENERAL**	2
4	**COLECTORES**	
4.1	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	3
4.2	SECCIONES TIPO Y DETALLES	3
4.3	PERFILES TRANSVERSALES	2
5	**E. D. A. R. PROYECTADA**	
5.1	IMPLANTACIÓN	3
5.2	CAMINO DE ACCESO	3
5.3	OBRA CIVIL Y EQUIPOS	8
5.4	ESTRUCTURAS	6
5.5	ARQUETA DE ENTRADA	1
5.6	ARQUETA DE SALIDA	1
5.7	RED ELÉCTRICA	3
5.8	RED ABASTECIMIENTO	1
	NÚMERO DE PLANOS TOTAL	**40**

ÍNDICE DE PLANOS

1. Situación e índice
2. Estado actual
   - 2.1. Topográfico
   - 2.2. Redes actuales y vertidos
   - 2.3. Fosa séptica existente
3. Estado proyectado. Planta general
4. Colectores
   - 4.1. Planta y perfil longitudinal
   - 4.2. Secciones tipo y detalles
   - 4.3. Perfiles transversales
5. E.D.A.R. proyectada
   - 5.1. Implantación
   - 5.2. Camino de acceso
   - 5.3. Obra civil y equipos
   - 5.4. Estructuras
   - 5.5. Arqueta de entrada
   - 5.6. Arqueta de salida
   - 5.7. Red eléctrica
   - 5.8. Red de abastecimiento


La Dehesa
Las Yeras
Las Orillas
Costrena
Peña Isabel
La Celadilla
La Bardiguela
Carasol
La García
Hoyo Cochinos
El Gallizo
Cantolinos
Pacheco
Cachapilla
La Olmeda
Panvaliente
Los Propios
La Portillada
La Reguil
Los Robles
El Portillo
Botaque
La Muguilla
La Redoñiga
Los Peizuelos
Santa Lucía
La Selva
San Julián
Las Planas
San Bartolomé
La Coronilla
Los Palomares
Los Hoyos
Hoyo Barbero
Santiago
La Somada
La Lomba
Peña Muro
Las Quebradas
Callejuelas
Valejundo
Biercolar
Las Malezas
Santa María
Los Pregales
Cabezo Santiago
Jubera
Monte del Hoyo Arcilla
Ocón
Santo Domingo Viejo
El Castillo
El Hortal
Fuente Arreada
Antanoles
El Tejedo
El Calvario
Las Rozas del Jubera
Valdelaya
Marrolán
Valládriga
Peña Mata
Los Cañizos
La Peñuela
El Rayal
Canto Cerro
Los Peredos
Cogote de Regatillo
Umbría del Santo Cristo
Hoyo de Ribafrecha
La Sierra
Portillo de San Felices
Valdehuertelos
La Hoya
Llano la Mata
Peñarroya
Fuente de la Barra
Agonaz
Agundil
Santolaya
Porcalizas
Valmayor
La Umbría
Bejera
Manzaneda
Biatla
Robres del Castillo
La Vía
La Cameyán
El Royal
Hoya Pereda
Vallaqueria
La Tejera
Alto Redondo
Cogote el Alto
La Rasa
El Lechigar
La Solanilla
Las Majadillas
Yeca el Herrero
Valdehoya
Dehesillos
Marrocho
Horca
Las Llanas
Valdanuva
Cerro de la Horca
San Vicente
Prado Cruz
El Cuño
Los Planos
Horcajuelo
Calderón
Natalbosa
Malcuero
Collados
Valtrual
Charcales
Cera
Magaillo
Monte Viniegra
Cogote la Tuza
Hoyo Fernández
Las Nejeras
Mingalobos
N
LR-261
LR-468
LR-467
LR-470
LR-471
LR-472
LR-477
LR-260
Río Jubera
Río Leza
Río Ocón
Barranco
Camino
Cañada de San Juan Bautista
Cañada de Santiago
Cañada de Sancho
Cañada de San Esteban
Cañada de Santa Lucía
Cañada de Valdelaya
Cañada de la Mata
Cañada de Valdelaya
Cañada de Arturo
Cañada de las Cuevas
Cañada de Valdelaya
Cañada de la Mata
Cañada de la Mata
Cañada de la Mata

Barranco de Santa Lucía

FOSA SÉPTICA EXISTENTE

SANTA LUCÍA DE OCÓN

FOSA SÉPTICA EXISTENTE

CORERARI GALILEA

BASES	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
BR 1001	560580,207	4684709,258	704,561
BR1002	560726,681	4684727,366	707,112

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: noviembre 15, 2023

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
elc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO OJANGUREN SIMÓN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:1500 (0 7,50 15,00 22,50)
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 2.1

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
ESTADO ACTUAL TOPOGRÁFICO
PLANTA GENERAL

FECHA: MAYO 2023

HOJA 01 DE 01

FOSA SÉPTICA EXISTENTE

SANTA LUCÍA DE OCÓN

FOSA SÉPTICA EXISTENTE

Barranco de Santa Lucía

Camino Santa Lucía

Calle Carmen

Calle Cantarillo

Calle Iglesia

Iglesia de Santa Lucía

Calle Real

LR-471

CORERAR/ GALILEA

N

LEYENDA CANALIZACIONES

COLECTOR EXISTENTE

POZO EXISTENTE

MODIFICADO POR: ENRIQUE.SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: marzo 19, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
ejc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO BRANCO EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:2500 (0 12,50 25,00 37,50)
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 2.2

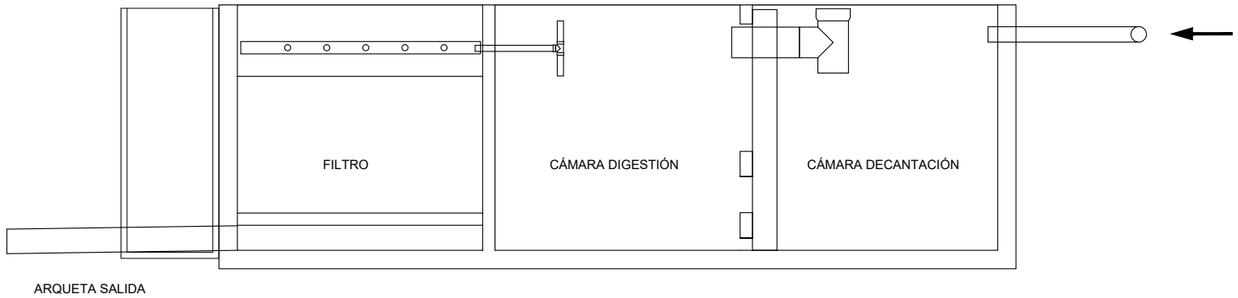
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
ESTADO ACTUAL
REDES Y VERTIDOS

FECHA: MAYO 2023

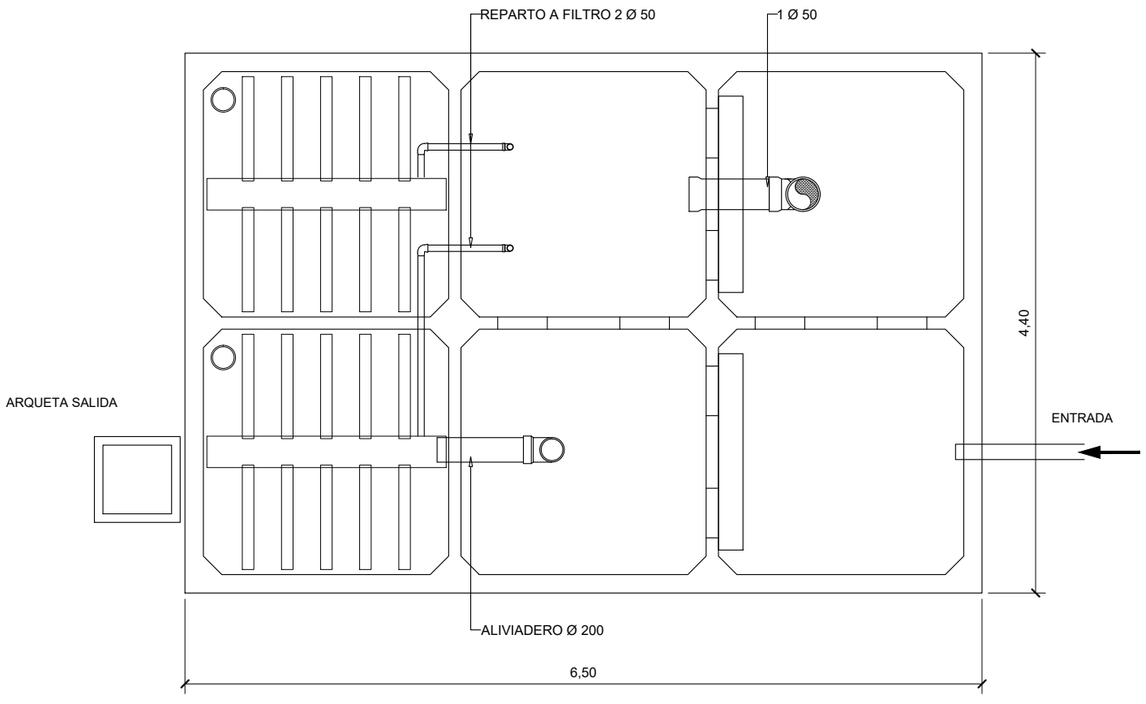
HOJA 01 DE 01

FOSA SÉPTICA EXISTENTE

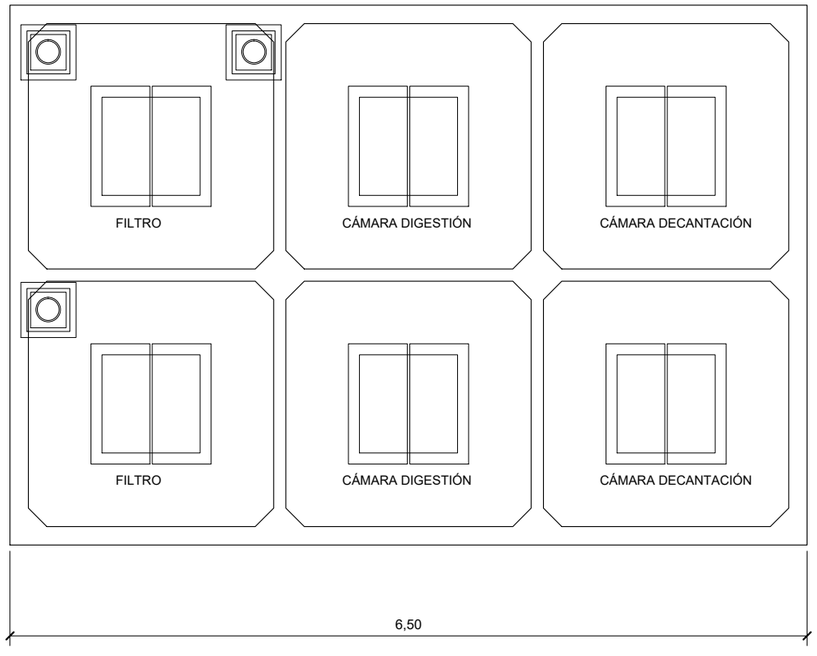
ESCALA 1:50



ALZADO



PLANTA



PLANTA

PLANTA

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: enero 9, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA: ejc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BLANCO EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:50 (0 0,25 0,50 0,75) ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA

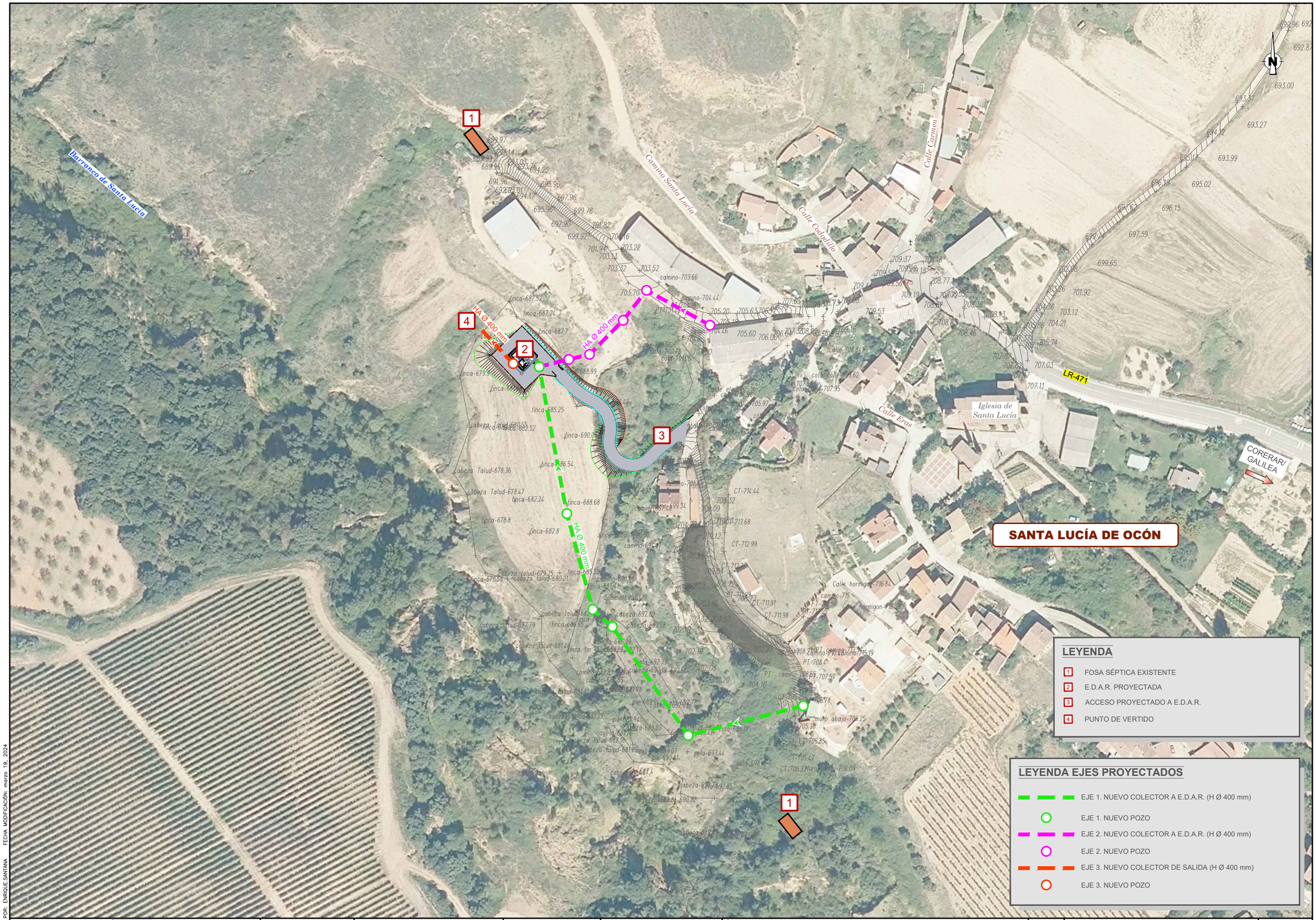
TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 2.3

DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTADO ACTUAL FOSA SÉPTICA EXISTENTE

FECHA: MAYO 2023

HOJA 01 DE 01



MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: marzo 19, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA: eic estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BRANCO EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:1500 (0 7,50 15,00 22,50) ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 3

DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTADO PROYECTADO PLANTA GENERAL

FECHA: MAYO 2023

HOJA 01 DE 02

SANTA LUCÍA DE OCÓN

CORERAR/ GALILEA

LR-471

Calle Real

2

2

1

1

VERTIDO A BARRANCO DE SANTA LUCÍA

LEYENDA

- 1 CONEXIÓN CON COLECTOR EXISTENTE
- 2 CONEXIÓN CON TUBERÍA EXISTENTE
- 1 DEPÓSITO
- 2 ABREVADERO

LEYENDA CANALIZACIONES

- COLECTOR EXISTENTE
- POZO EXISTENTE
- NUEVA TUBERÍA DE ALIVIO DEL ABREVADERO
- NUEVA TUBERÍA SOBRADERO DEPÓSITO

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: marzo 19, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA: eic estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BLANCO EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:1500 (0 7,50 15,00 22,50) ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA

TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

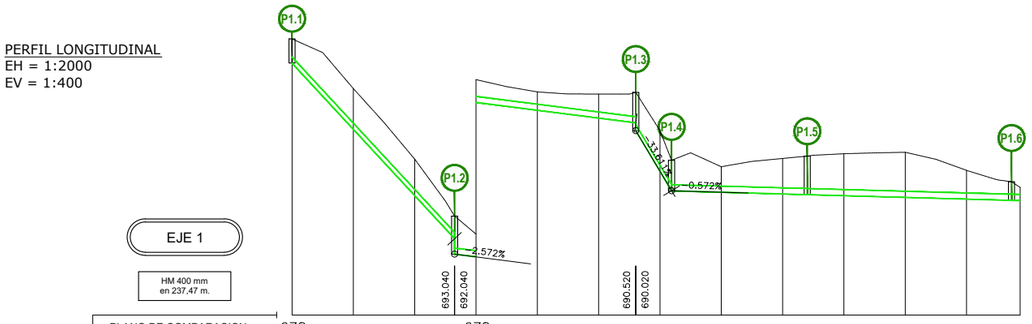
Nº PLANO: 3

DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTADO PROYECTADO PLANTA GENERAL

FECHA: MAYO 2023

HOJA 02 DE 02

PERFIL LONGITUDINAL
EH = 1:2000
EV = 1:400

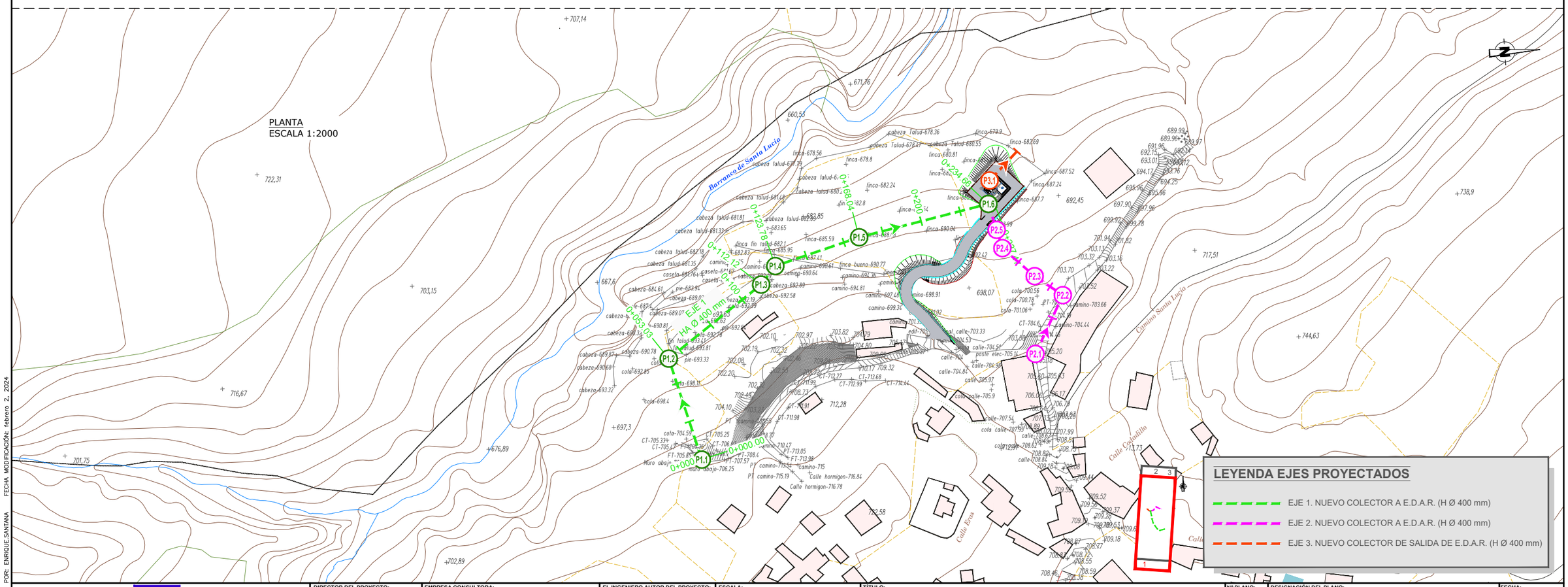


EJE 1

HM 400 mm
en 237,47 m.

PLANO DE COMPARACION		678		678									
PENDIENTE		i= −0.216 en 53.03 m.			i= −0.026 en 59.09 m.		i= −0.336 en 11.66 m.			i= −0.006 en 113.69 m.			
COTAS ROJAS	DESMONTE	1.57	2.65	2.38	1.43	1.20	1.58	2.65	1.66	2.31	2.73	2.94	1.88	0.87
	TERRAPLEN													
ORDENADAS	RASANTE	704.500	700.178	695.855	691.861	691.346	690.832	687.371	686.007	685.893	685.779	685.664	685.550	
	TERRENO	706.07	702.83	698.23	693.35	692.55	692.41	690.02	687.67	688.20	688.51	688.61	687.43	686.32
P.K.		0+000										0+200		
DISTANCIAS	ORIGEN	0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	237.469
	PARCIALES	0.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	17.469
POZOS		P1 0.000		P2 53.027			P3 112.119	P4 123.782		P5 168.038			P6 234.661	

PLANTA
ESCALA 1:2000



MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: febrero 2, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
eic estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO BRANCO EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: INDICADAS
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

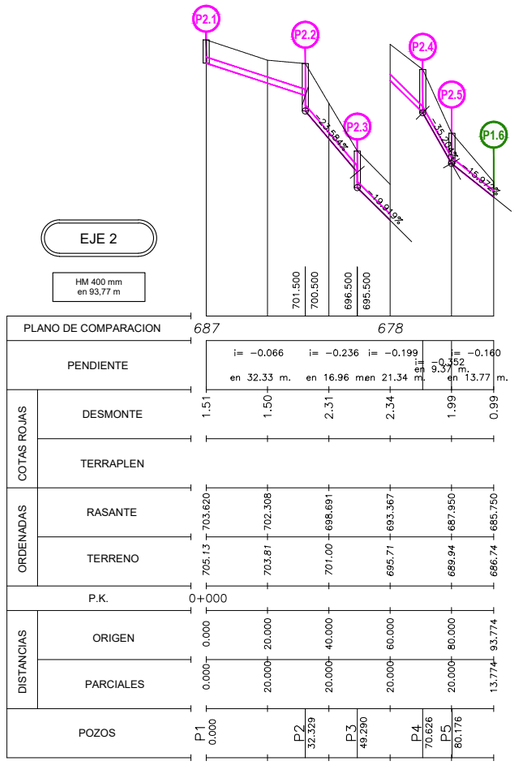
Nº PLANO: 4.1

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
COLECTORES
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

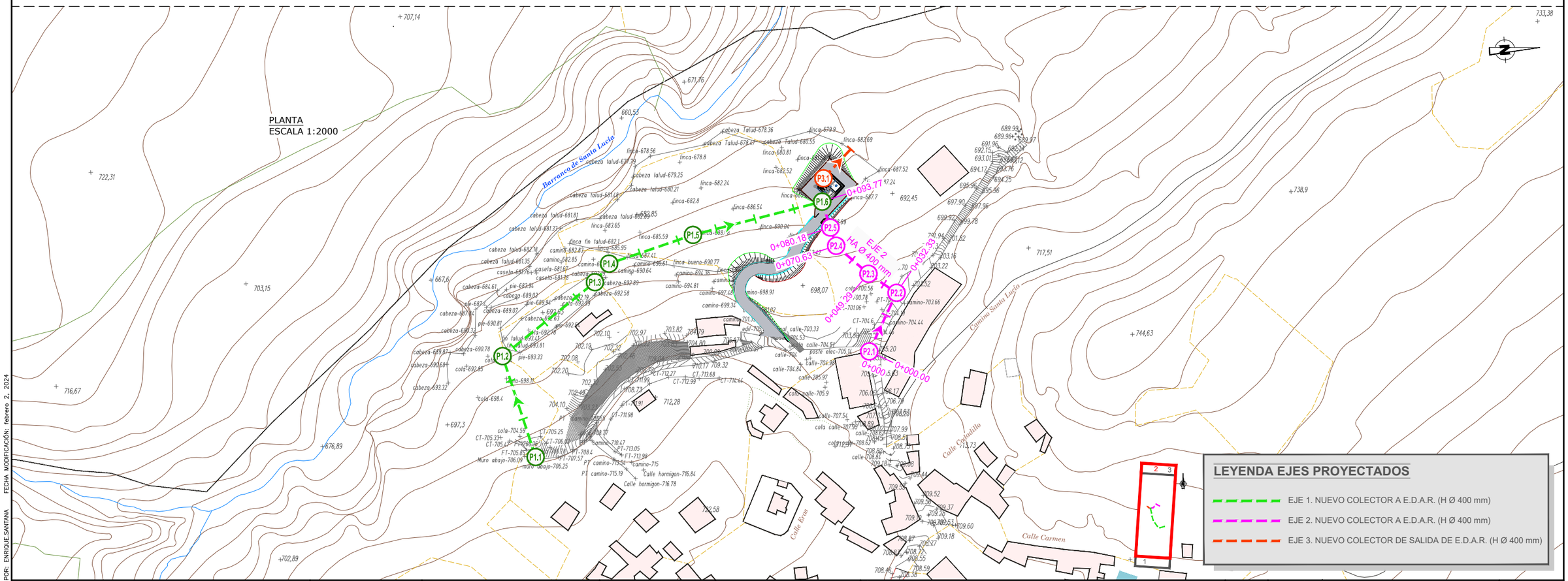
FECHA: MAYO 2023

HOJA 01 DE 03

PERFIL LONGITUDINAL
EH = 1:2000
EV = 1:400



PLANTA
ESCALA 1:2000



MODIFICADO POR: ENRIQUE.SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: febrero 2, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
elc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO ARANCE EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: INDICADAS
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

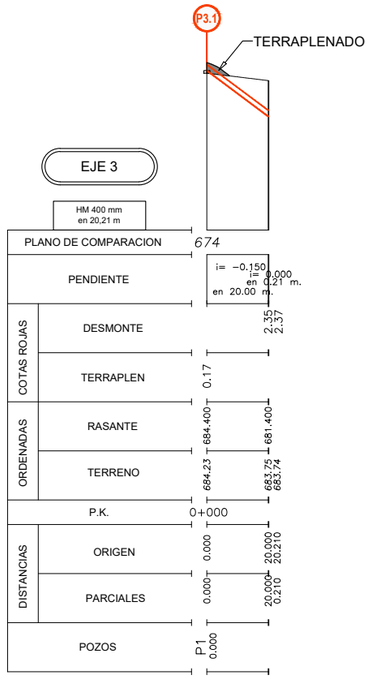
Nº PLANO: 4.1

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
COLECTORES
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

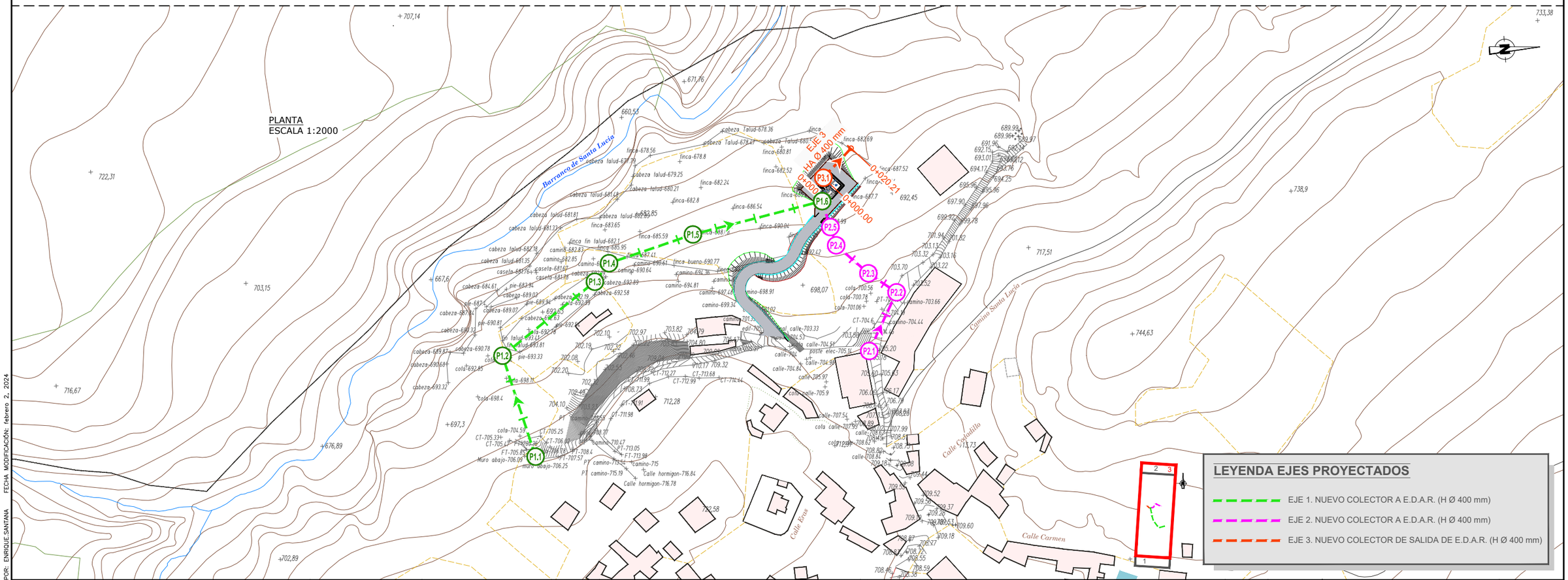
FECHA: MAYO 2023

HOJA 02 DE 03

PERFIL LONGITUDINAL
EH = 1:2000
EV = 1:400



PLANTA
ESCALA 1:2000



MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: febrero 2, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
elc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO BLANCO EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: INDICADAS
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 4.1

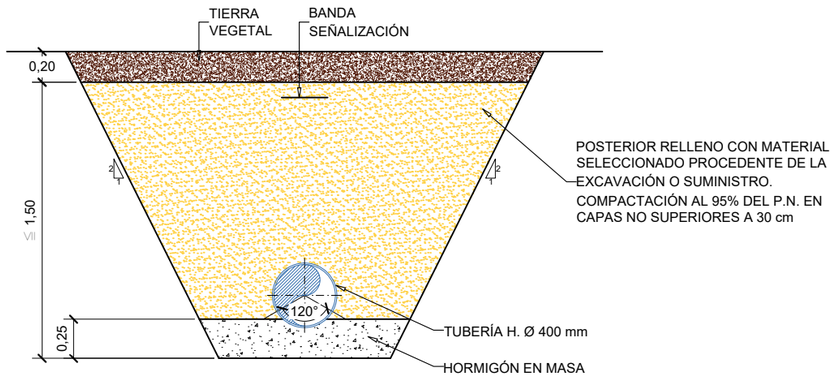
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
COLECTORES
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

FECHA: MAYO 2023

HOJA 03 DE 03

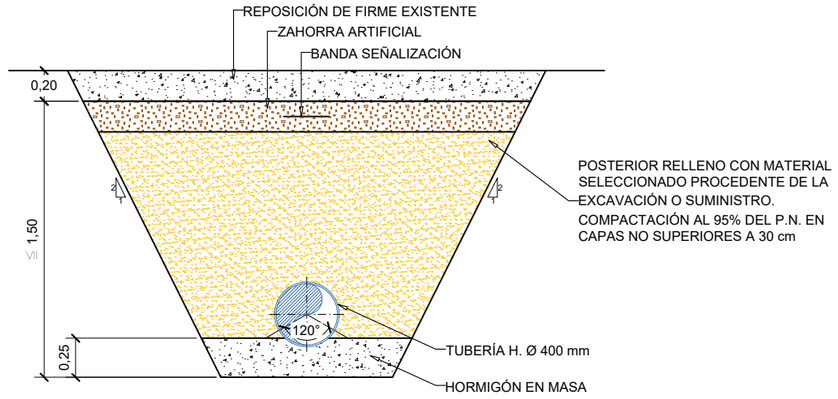
DETALLE COLECTOR DE HORMIGÓN Ø 400 mm

ESCALA 1:40



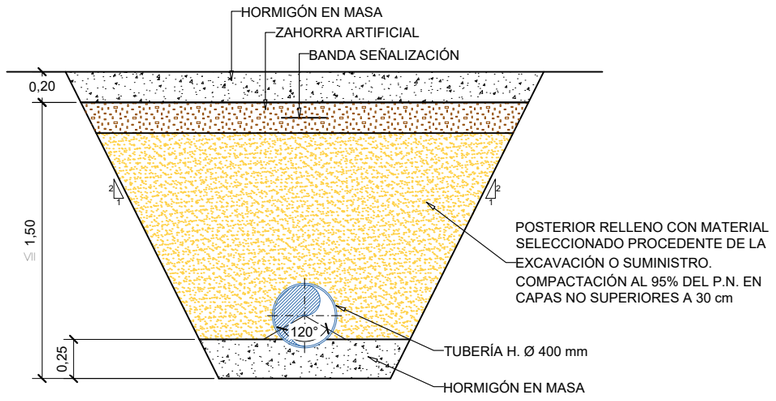
DETALLE COLECTOR DE HORMIGÓN Ø 400 mm EN REPOSICIÓN DE FIRME

ESCALA 1:40



DETALLE COLECTOR DE HORMIGÓN Ø 400 mm EN CAMINO ACCESO

ESCALA 1:40



MODIFICADO POR: ENRIQUE.SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: diciembre 20, 2023

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
elc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO ORDÁS EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:40 (0 0.20 0.40 0.60)
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 4.2

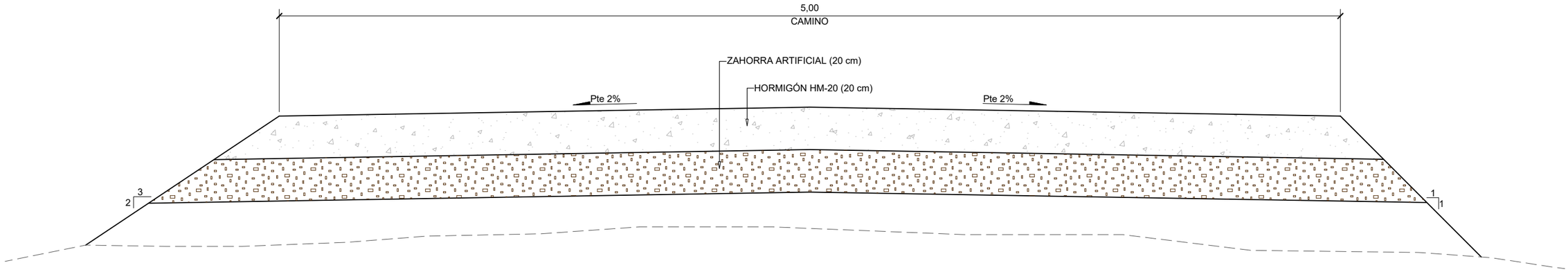
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
COLECTORES
SECCIONES TIPO Y DETALLES

FECHA: MAYO 2023

HOJA 01 DE 03

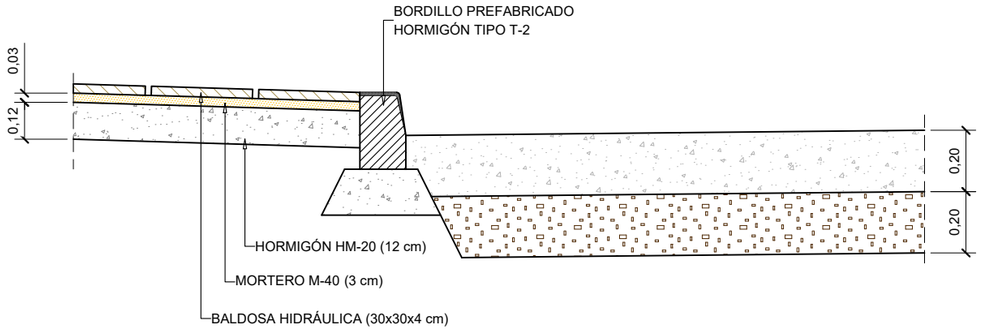
DETALLE DE FIRME EN VIAL DE ACCESO (E.D.AR.)

ESCALA 1:20



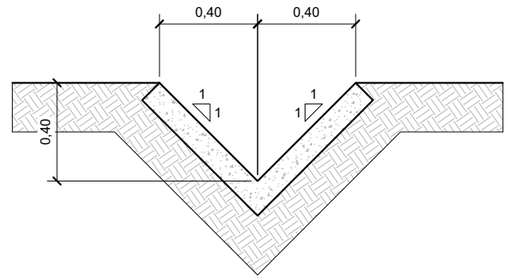
DETALLE VIAL - ACERA (E.D.A.R.)

ESCALA 1:20



DETALLE DE CUNETA REVESTIDA

ESCALA 1:25

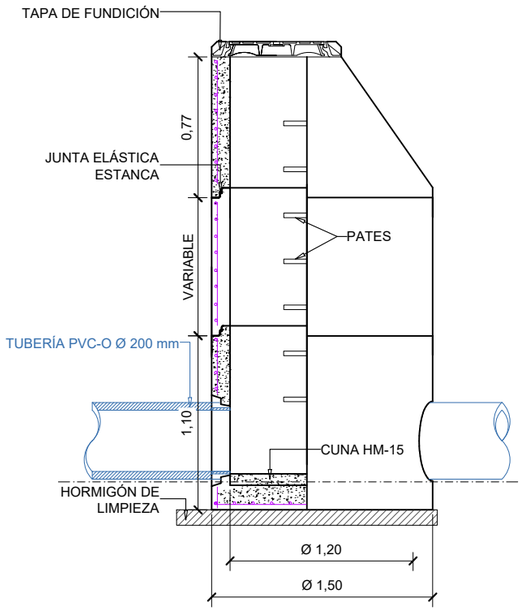


MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: diciembre 20, 2023

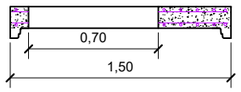
Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja	DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	EMPRESA CONSULTORA: elc estudio de ingeniería civil, s.l.	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BLANCO EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	ESCALA: 1:40 (0 0,20 0,40 0,60) ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)	Nº PLANO: 4.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: COLECTORES SECCIONES TIPO Y DETALLES	FECHA: MAYO 2023 HOJA 02 DE 03

POZO DE REGISTRO DE HORMIGÓN PREFABRICADO

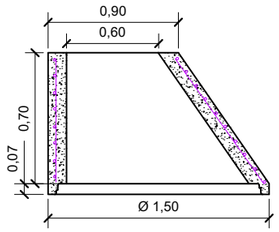
ESCALA 1:40



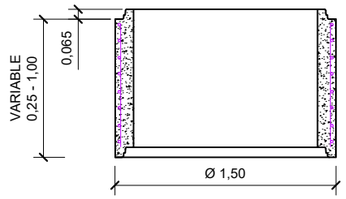
PLANTA-SECCIÓN



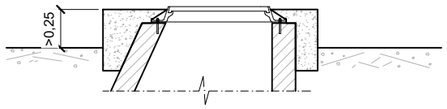
TAPA ARMADA POZO DE REGISTRO



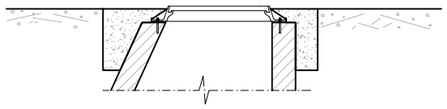
CONO



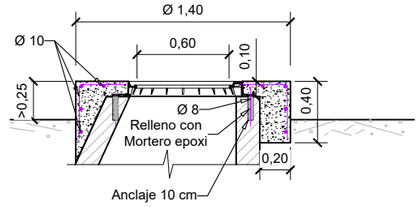
MÓDULO DE ALTURA VARIABLE



REFUERZO DE TAPA DE REGISTRO
POZO SITUADO EN TERRENO DE LABOR



REFUERZO DE TAPA DE REGISTRO
POZO SITUADO EN CAMINO



SUJECIÓN DE MARCOS DE POZOS
ANCLAJE DEL CERCO

UNIÓN
CILINDRO-CILINDRO



UNIÓN BASE CON
TUBERÍAS

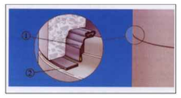


UNIÓN BASE CON
TUBERÍAS



JUNTAS PARA UNIONES
ENTRE ELEMENTOS DE
POZOS

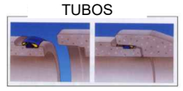




JUNTAS PARA
UNIONES ENTRE
TUBOS Y POZOS



JUNTAS PARA
TUBOS

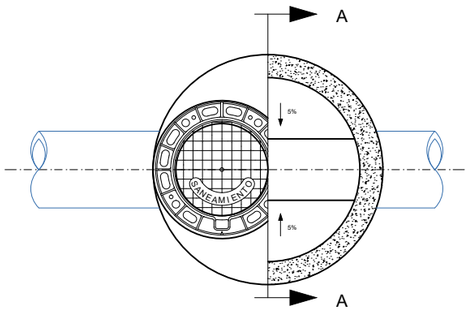


DETALLE JUNTA

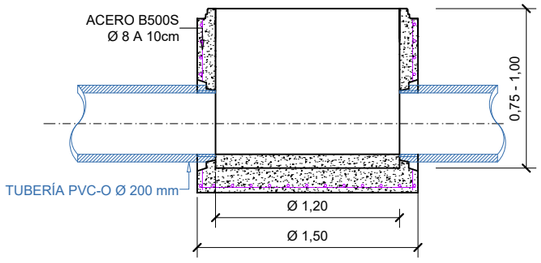




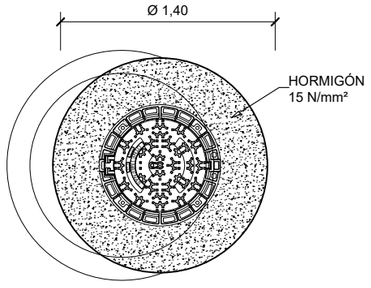


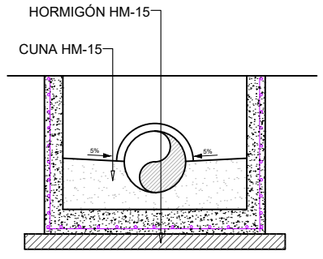


PLANTA



BASE ARMADA POZO DE REGISTRO





SECCIÓN A-A

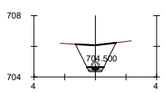
NOTA:

- EN POZOS SITUADOS EN CAMINOS SE DEJARÁ ENRASADO CON EL PAVIMENTO

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: diciembre 20, 2023

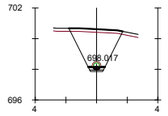
Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja	DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	EMPRESA CONSULTORA: elc estudio de ingeniería civil, s.l.	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO ARANCE EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	ESCALA: 1:40 ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)	Nº PLANO: 4.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: COLECTORES SECCIONES TIPO Y DETALLES	FECHA: MAYO 2023 HOJA 03 DE 03

EJE 1



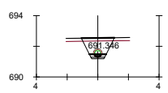
Pk=0+000

S. D_TIERRA = 3.02 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 2.60 m2.



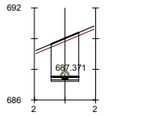
Pk=0+030

S. D_TIERRA = 5.32 m2.
S. VEGETAL = 0.69 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 5.58 m2.



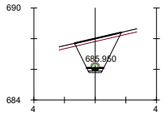
Pk=0+080

S. D_TIERRA = 1.60 m2.
S. VEGETAL = 0.41 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 1.59 m2.



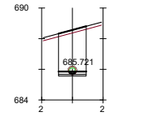
Pk=0+120

S. D_TIERRA = 4.70 m2.
S. VEGETAL = 0.36 m2.
S. HORMI_1 = 0.18 m2.
S. HORMI_2 = 0.28 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 4.37 m2.
S. PROTECCION_2 = 0.00 m2.



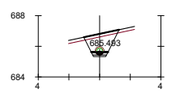
Pk=0+150

S. D_TIERRA = 3.72 m2.
S. VEGETAL = 0.59 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 3.89 m2.



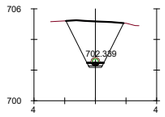
Pk=0+190

S. D_TIERRA = 5.05 m2.
S. VEGETAL = 0.36 m2.
S. HORMI_1 = 0.19 m2.
S. HORMI_2 = 0.28 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 4.74 m2.



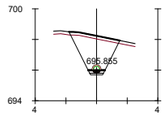
Pk=0+230

S. D_TIERRA = 1.87 m2.
S. VEGETAL = 0.44 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 1.89 m2.



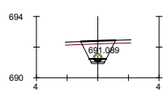
Pk=0+010

S. D_TIERRA = 6.88 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 6.45 m2.



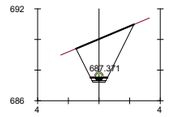
Pk=0+040

S. D_TIERRA = 4.63 m2.
S. VEGETAL = 0.64 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 4.85 m2.



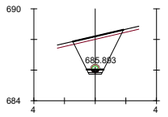
Pk=0+090

S. D_TIERRA = 1.84 m2.
S. VEGETAL = 0.44 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 1.86 m2.



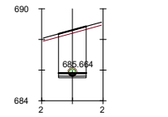
Pk=0+120

S. D_TIERRA = 6.50 m2.
S. VEGETAL = 0.08 m2.
S. HORMI_1 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 6.07 m2.
S. PROTECCION_2 = 0.00 m2.



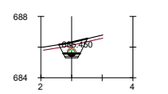
Pk=0+160

S. D_TIERRA = 4.46 m2.
S. VEGETAL = 0.64 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 4.68 m2.



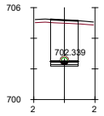
Pk=0+200

S. D_TIERRA = 5.23 m2.
S. VEGETAL = 0.36 m2.
S. HORMI_1 = 0.19 m2.
S. HORMI_2 = 0.28 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 4.91 m2.



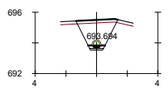
Pk=0+237.469

S. D_TIERRA = 1.03 m2.
S. VEGETAL = 0.35 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 0.96 m2.



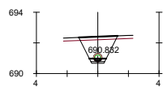
Pk=0+010

S. D_TIERRA = 5.04 m2.
S. VEGETAL = 0.36 m2.
S. HORMI_1 = 0.19 m2.
S. HORMI_2 = 0.28 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 4.72 m2.



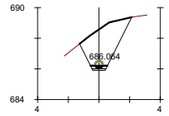
Pk=0+050

S. D_TIERRA = 2.97 m2.
S. VEGETAL = 0.53 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 3.08 m2.



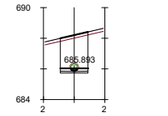
Pk=0+100

S. D_TIERRA = 2.41 m2.
S. VEGETAL = 0.49 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 2.47 m2.



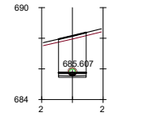
Pk=0+130

S. D_TIERRA = 5.82 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 5.40 m2.



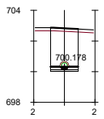
Pk=0+160

S. D_TIERRA = 4.09 m2.
S. VEGETAL = 0.36 m2.
S. HORMI_1 = 0.19 m2.
S. HORMI_2 = 0.28 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 3.77 m2.



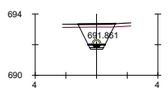
Pk=0+210

S. D_TIERRA = 4.51 m2.
S. VEGETAL = 0.36 m2.
S. HORMI_1 = 0.19 m2.
S. HORMI_2 = 0.28 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 4.19 m2.



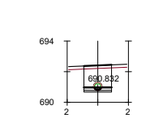
Pk=0+020

S. D_TIERRA = 4.70 m2.
S. VEGETAL = 0.36 m2.
S. HORMI_1 = 0.19 m2.
S. HORMI_2 = 0.28 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 4.38 m2.



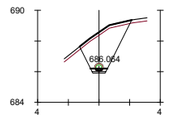
Pk=0+060

S. D_TIERRA = 2.20 m2.
S. VEGETAL = 0.47 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 2.25 m2.



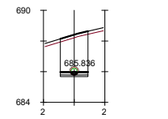
Pk=0+100

S. D_TIERRA = 2.76 m2.
S. VEGETAL = 0.36 m2.
S. HORMI_1 = 0.19 m2.
S. HORMI_2 = 0.28 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 2.45 m2.



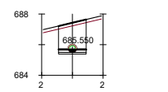
Pk=0+130

S. D_TIERRA = 5.16 m2.
S. VEGETAL = 0.66 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 5.40 m2.



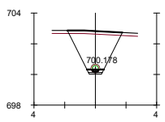
Pk=0+170

S. D_TIERRA = 4.55 m2.
S. VEGETAL = 0.36 m2.
S. HORMI_1 = 0.19 m2.
S. HORMI_2 = 0.28 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 4.23 m2.



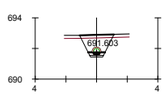
Pk=0+220

S. D_TIERRA = 3.31 m2.
S. VEGETAL = 0.36 m2.
S. HORMI_1 = 0.19 m2.
S. HORMI_2 = 0.28 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 2.99 m2.



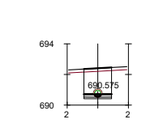
Pk=0+020

S. D_TIERRA = 5.48 m2.
S. VEGETAL = 0.70 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 5.75 m2.



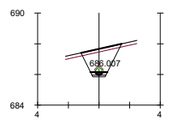
Pk=0+070

S. D_TIERRA = 1.77 m2.
S. VEGETAL = 0.43 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 1.77 m2.



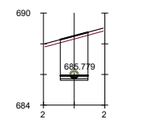
Pk=0+110

S. D_TIERRA = 3.22 m2.
S. VEGETAL = 0.36 m2.
S. HORMI_1 = 0.19 m2.
S. HORMI_2 = 0.28 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 2.90 m2.



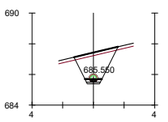
Pk=0+140

S. D_TIERRA = 2.64 m2.
S. VEGETAL = 0.51 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 2.73 m2.



Pk=0+180

S. D_TIERRA = 4.85 m2.
S. VEGETAL = 0.36 m2.
S. HORMI_1 = 0.19 m2.
S. HORMI_2 = 0.28 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 4.53 m2.



Pk=0+220

S. D_TIERRA = 3.21 m2.
S. VEGETAL = 0.56 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 3.34 m2.

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: enero 15, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
eic estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO BLANCO EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:400 (0 2,00 4,00 6,00)
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

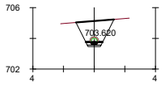
Nº PLANO: 4.3

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
COLECTORES
PERFILES TRANSVERSALES

FECHA: MAYO 2023

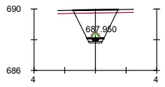
HOJA 01 DE 02

EJE 2



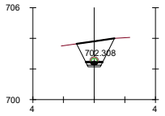
Pk=0+000

S. D_TIERRA = 2.74 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 2.32 m2.



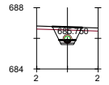
Pk=0+080

S. D_TIERRA = 3.46 m2.
S. VEGETAL = 0.57 m2.
S. HORMI_1 = 0.08 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 3.59 m2.
S. PROTECCION_2 = 0.00 m2.



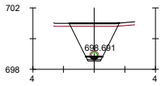
Pk=0+020

S. D_TIERRA = 2.72 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 2.30 m2.



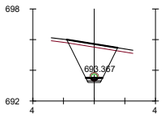
Pk=0+93.774

S. D_TIERRA = 1.21 m2.
S. VEGETAL = 0.37 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 1.15 m2.



Pk=0+040

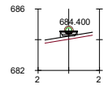
S. D_TIERRA = 4.39 m2.
S. VEGETAL = 0.64 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 4.60 m2.



Pk=0+060

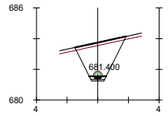
S. D_TIERRA = 4.53 m2.
S. VEGETAL = 0.64 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 4.75 m2.

EJE 3



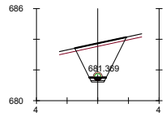
Pk=0+000

S. TERRAPLEN = 0.07 m2.
S. VEGETAL = 0.01 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.



Pk=0+020

S. D_TIERRA = 4.56 m2.
S. VEGETAL = 0.65 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 4.79 m2.



Pk=0+20.210

S. D_TIERRA = 4.64 m2.
S. VEGETAL = 0.65 m2.
S. HORMI_1 = 0.09 m2.
S. HORMI_2 = 0.12 m2.
S. RELLENO_ZANJA = 4.87 m2.

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: enero 15, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
eic estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO ARANCE EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:400 (0 2,00 4,00 6,00)
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 4.3

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
COLECTORES
PERFILES TRANSVERSALES

FECHA: MAYO 2023

HOJA 02 DE 02

finca-687.24

finca-682.69

finca-681.68

finca-685.25

finca-690.95

LEYENDA FIRMES

- VIAL HORMIGÓN
- ACERA BALDOSA HIDRAÚLICA
- VALLADO
- BORDILLO TIPO T-2

LEYENDA CONDUCCIONES

- COLECTOR PROYECTADO (EJE 1 - H Ø 400 mm)
- COLECTOR PROYECTADO (EJE 2 - H Ø 400 mm)
- NUEVO POZO
- COLECTOR SALIDA E.D.A.R. PROYECTADO (EJE 3 - H Ø 400 mm)

LEYENDA

1. DECANTACIÓN PRIMARIA
2. REACTOR BIOLÓGICO ZONA ANÓXICA
3. REACTOR BIOLÓGICO ZONA ÓXICA
4. DECANTADOR SECUNDARIO
5. ALMACÉN DE FANGOS
6. EDIFICIO
7. ARQUETA DE ENTRADA Y ALIVIO
8. ARQUETA DE SALIDA
9. BYPASS

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: marzo 11, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
elc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO BRANCE EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:200 (0 1,00 2,00 3,00)
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

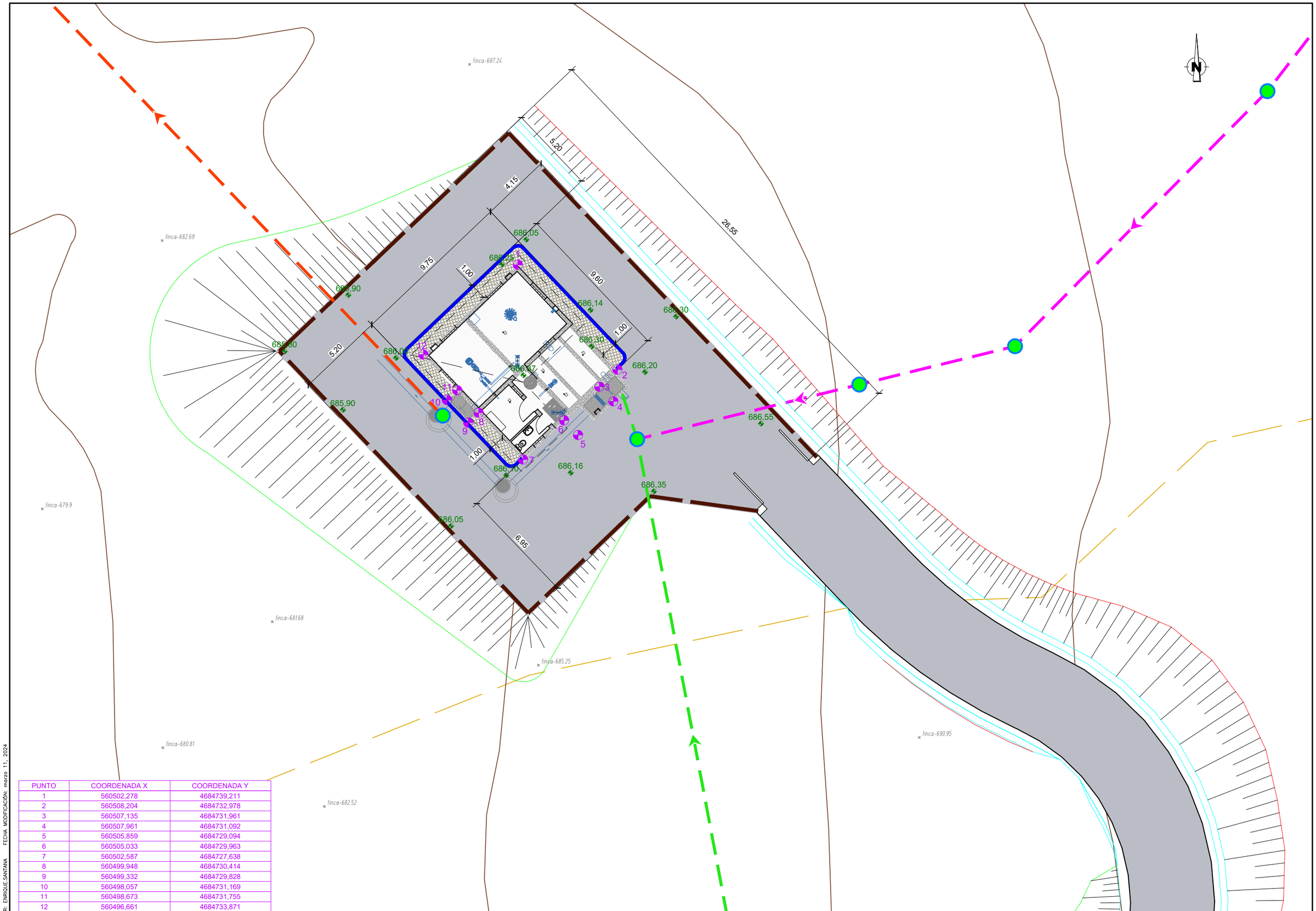
TITULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.1

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
E.D.A.R. PROYECTADA
IMPLANTACIÓN

FECHA: MAYO 2023

HOJA 01 DE 03



PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	560502,278	4684739,211
2	560508,204	4684732,978
3	560507,135	4684731,961
4	560507,961	4684731,092
5	560505,859	4684729,094
6	560505,033	4684729,963
7	560502,587	4684727,638
8	560499,948	4684730,414
9	560499,332	4684729,828
10	560498,057	4684731,169
11	560498,673	4684731,755
12	560496,661	4684733,871

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: marzo 11, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
eic estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO BRANCE EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:200 (0 1,00 2,00 3,00)
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

TITULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

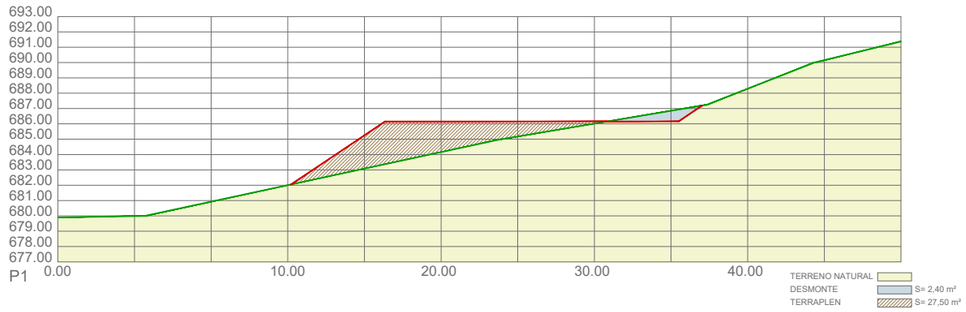
Nº PLANO: 5.1

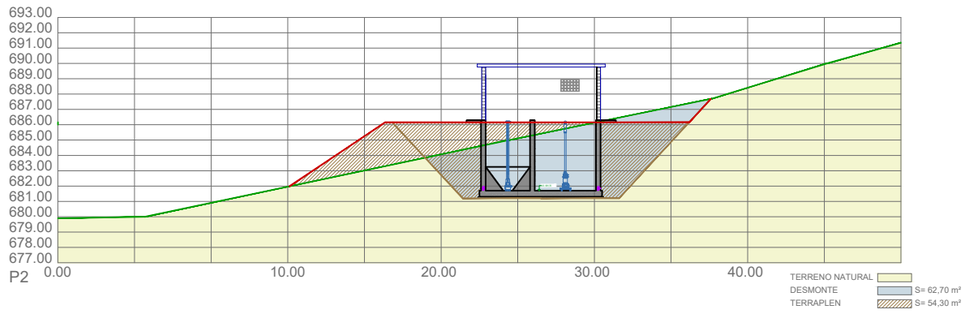
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
E.D.A.R. PROYECTADA
IMPLANTACIÓN - COTAS Y REPLANTEO

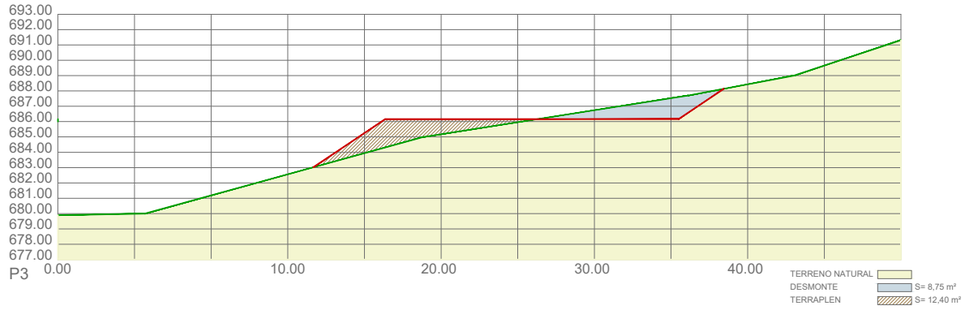
FECHA: MAYO 2023

HOJA 02 DE 03

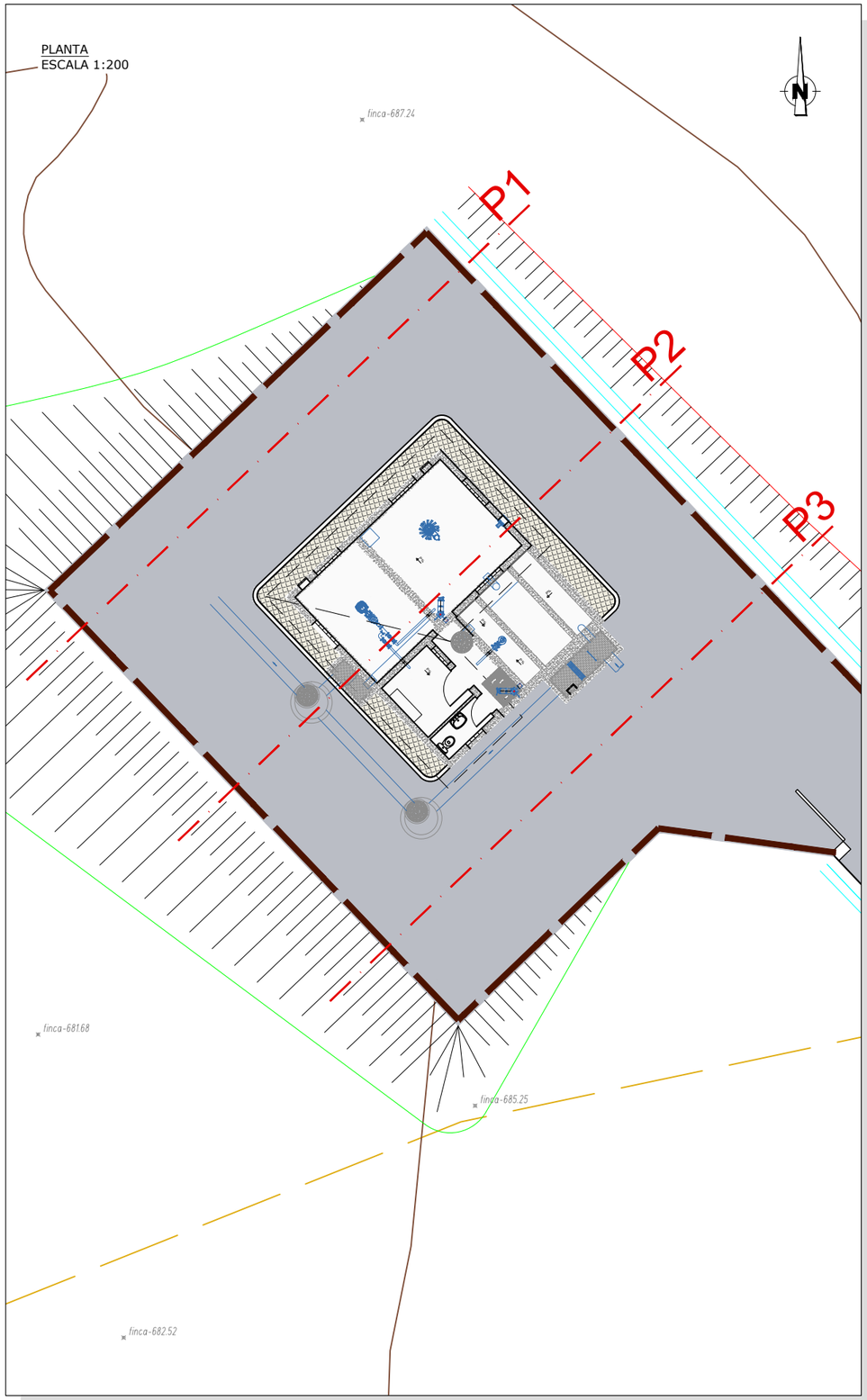
PERFILES
ESCALA 1:400







PLANTA
ESCALA 1:200



MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: marzo 11, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
eic estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO ARANCE EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: INDICADAS
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

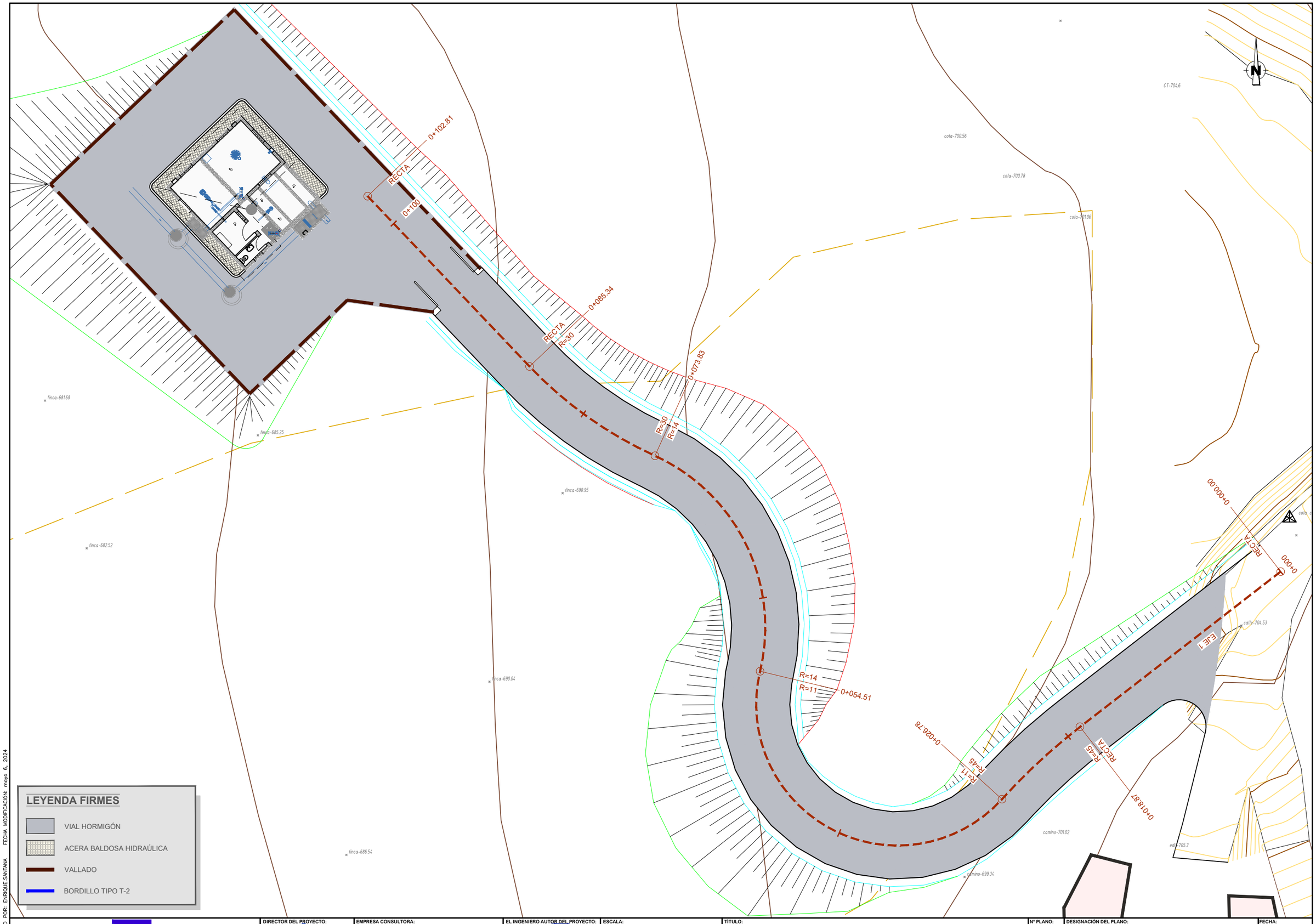
TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.1

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
E.D.A.R. PROYECTADA
IMPLANTACIÓN - MOVIMIENTO DE TIERRAS

FECHA: MAYO 2023

HOJA 03 DE 03



LEYENDA FIRMES

- VIAL HORMIGÓN
- ACERA BALDOSA HIDRAÚLICA
- VALLADO
- BORDILLO TIPO T-2

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: mayo 6, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
elc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO GRANDE EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:250 (0 1,25 2,50 3,75)
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

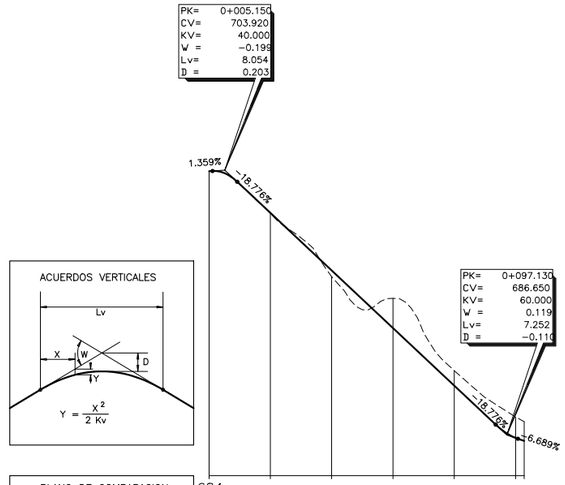
TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

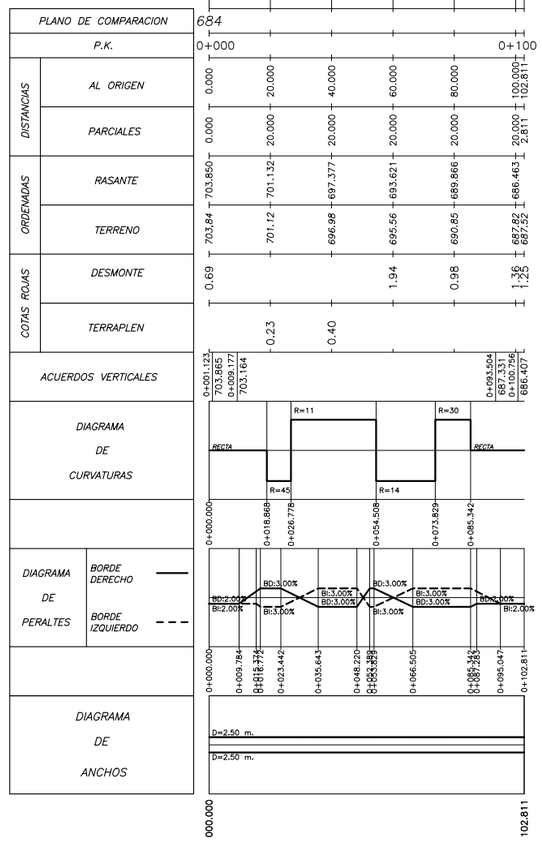
Nº PLANO: 5.2

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
E.D.A.R. PROYECTADA
CAMINO DE ACCESO. PLANTA GENERAL

FECHA: MAYO 2023

HOJA 01 DE 03





MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: mayo 6, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
eic estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO BRANCO EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA:
EH=1:2000
EV=1:400
ORIGINAL UNE A-3
0 10,00 20,00 30,00
0 2,00 4,00 6,00
GRÁFICA

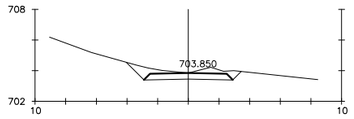
TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO:
5.2

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
E.D.A.R. PROYECTADA
CAMINO DE ACCESO. PERFIL LONGITUDINAL

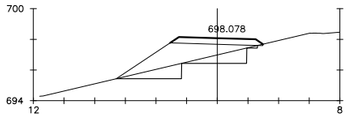
FECHA:
MAYO 2023

HOJA 02 DE 03



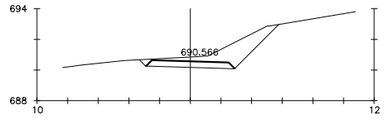
Pk=0+000

S. D_TIERRA = 6.33 m2.



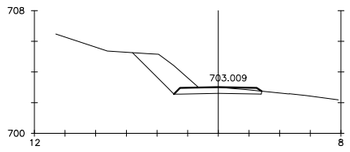
Pk=0+040

S. D_TIERRA = 0.02 m2.
S. EXCAVA_SANEO = 4.32 m2.
S. TERRAP_SANEO = 4.32 m2.
S. TERRAPLEN = 6.96 m2.



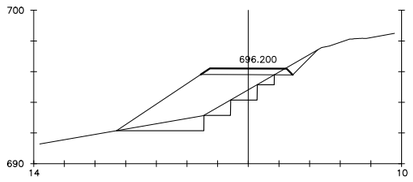
Pk=0+080

S. D_TIERRA = 7.48 m2.



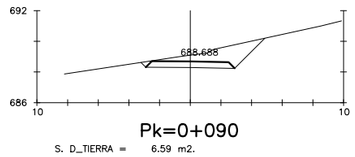
Pk=0+010

S. D_TIERRA = 6.19 m2.



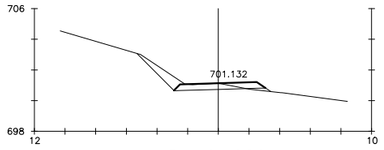
Pk=0+050

S. D_TIERRA = 0.99 m2.
S. EXCAVA_SANEO = 4.92 m2.
S. TERRAP_SANEO = 4.92 m2.
S. TERRAPLEN = 14.12 m2.



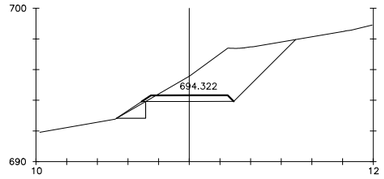
Pk=0+090

S. D_TIERRA = 6.59 m2.



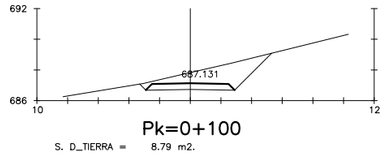
Pk=0+020

S. D_TIERRA = 2.44 m2.
S. TERRAPLEN = 0.17 m2.



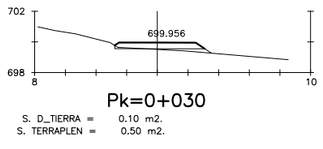
Pk=0+060

S. D_TIERRA = 16.91 m2.
S. EXCAVA_SANEO = 1.04 m2.
S. TERRAP_SANEO = 1.04 m2.
S. TERRAPLEN = 0.14 m2.



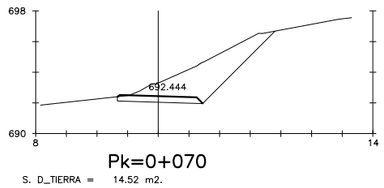
Pk=0+100

S. D_TIERRA = 8.79 m2.



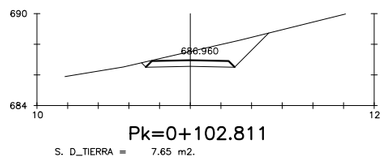
Pk=0+030

S. D_TIERRA = 0.10 m2.
S. TERRAPLEN = 0.50 m2.



Pk=0+070

S. D_TIERRA = 14.52 m2.



Pk=0+102.811

S. D_TIERRA = 7.65 m2.

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: mayo 6, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO ORANCE EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:400 (0 2.00 4.00 6.00)
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.2

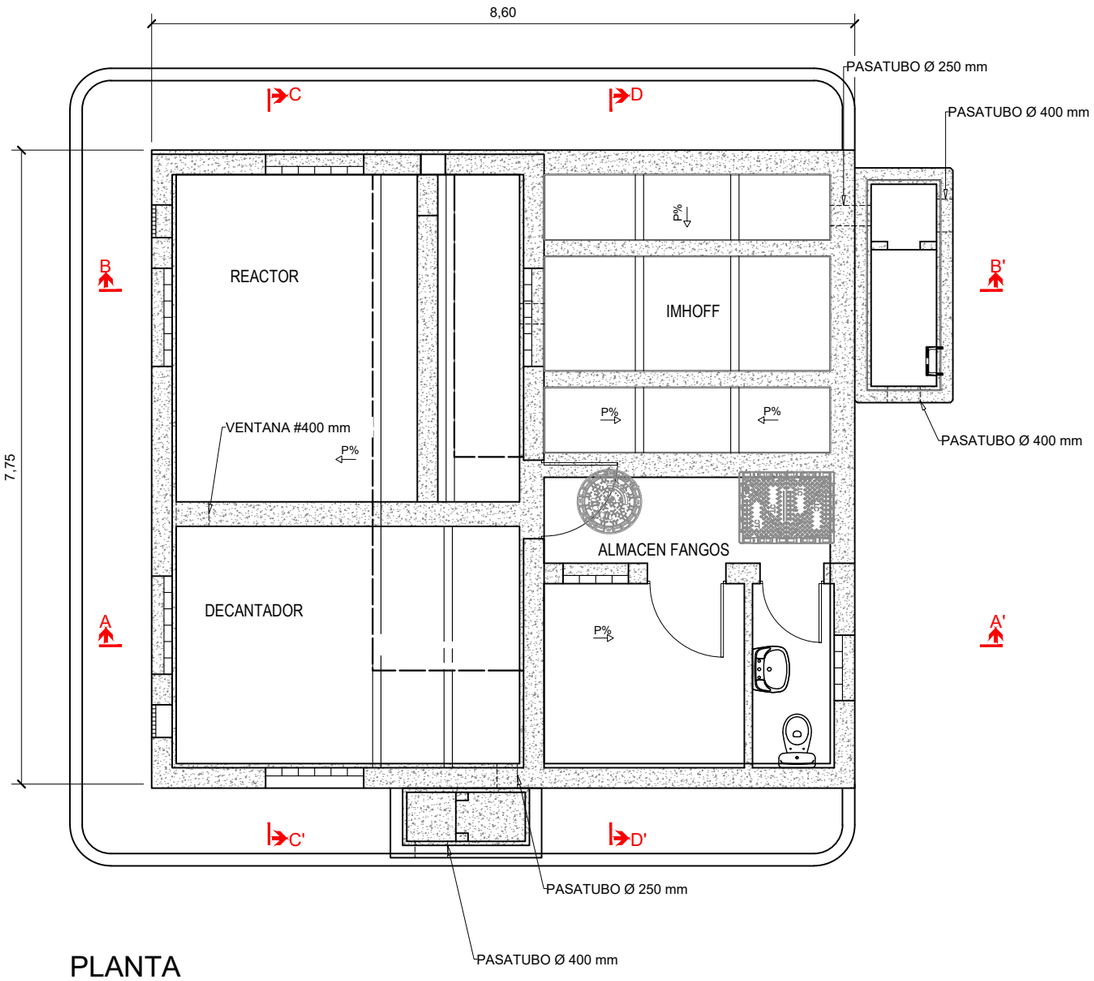
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
E.D.A.R. PROYECTADA
CAMINO DE ACCESO. PERFILES TRANSVERSALES

FECHA: MAYO 2023

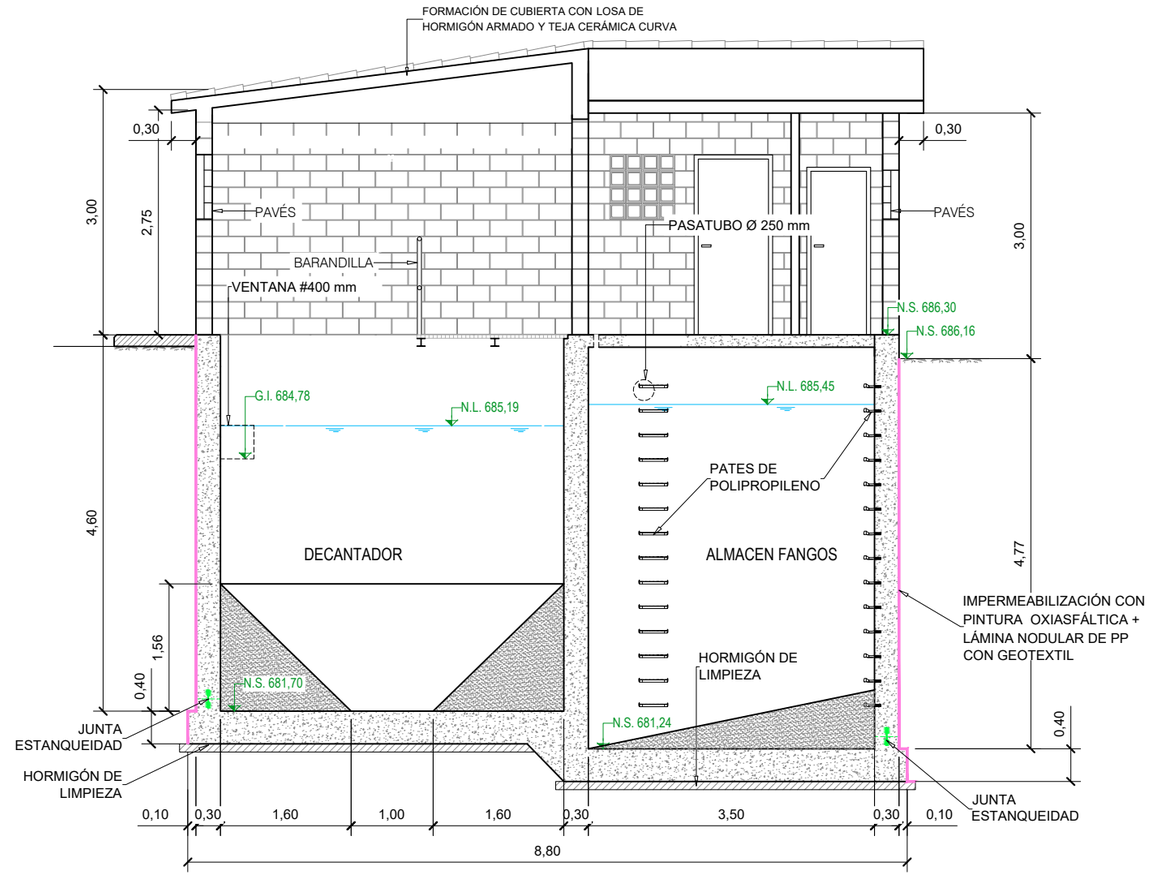
HOJA 03 DE 03

E.D.A.R.

ESCALA 1:75



PLANTA



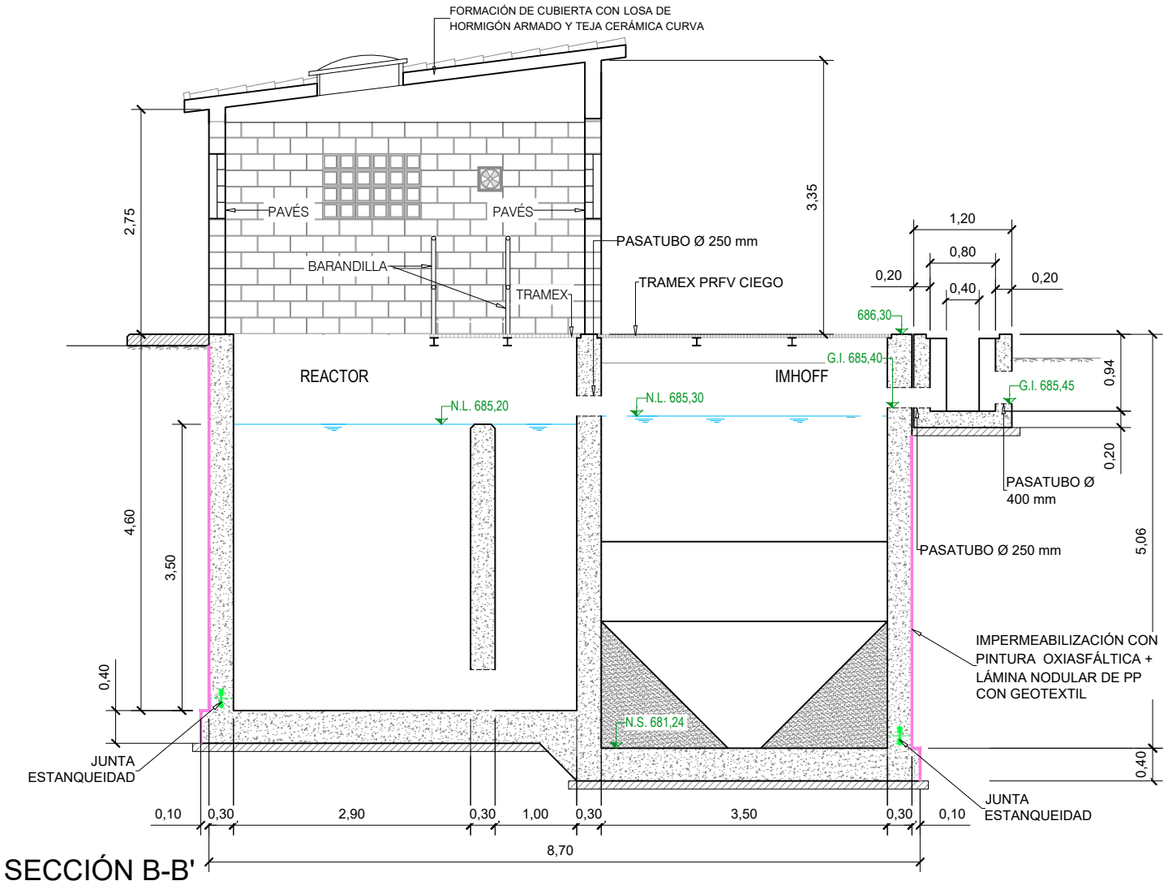
SECCIÓN A-A'

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: marzo 12, 2024

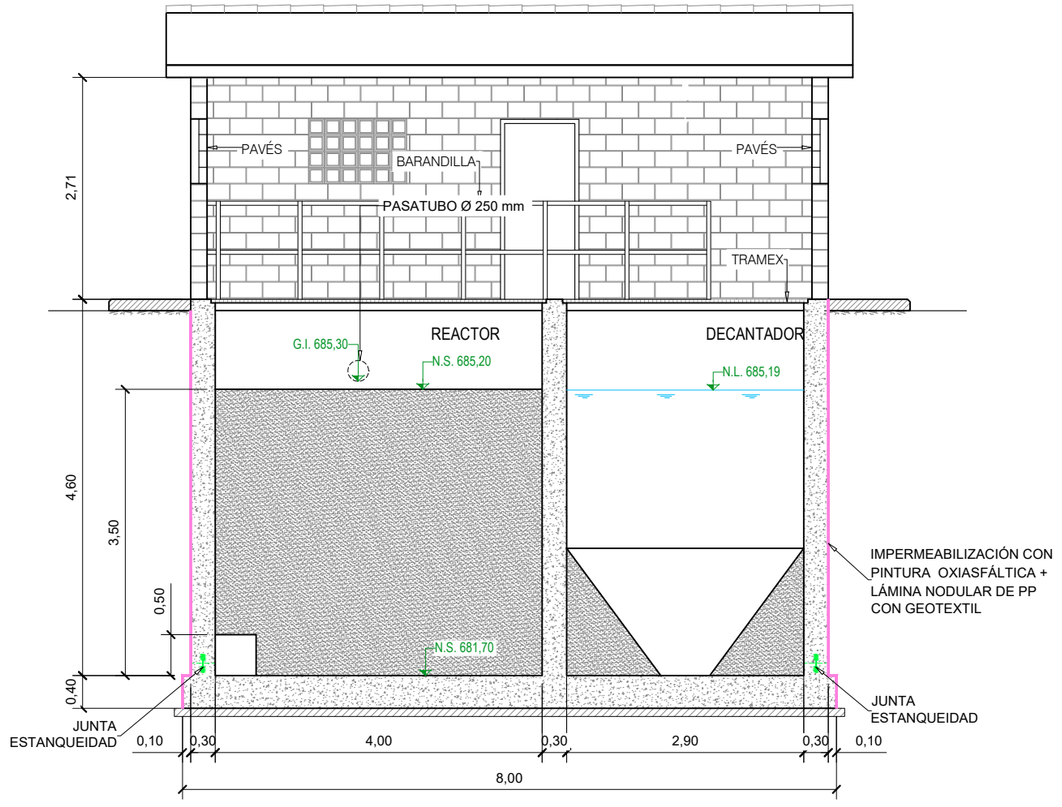
Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja	DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	EMPRESA CONSULTORA: etic estudio de ingeniería civil, s.l.	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO ORANCE EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	ESCALA: 1:75 (0 0,375 0,75 1,50) ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)	Nº PLANO: 5.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: E.D.A.R. PROYECTADA OBRA CIVIL, EQUIPOS Y ALZADOS	FECHA: MAYO 2023 HOJA 01 DE 08

E.D.A.R.

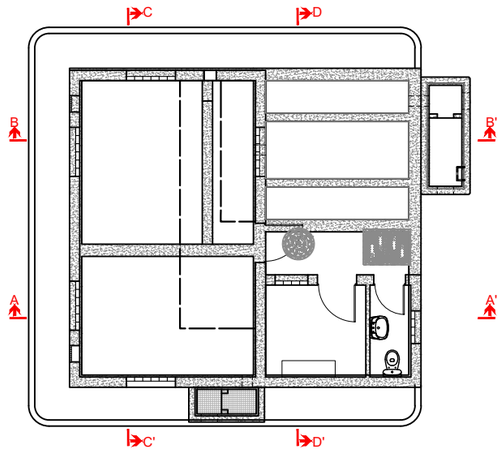
ESCALA 1:75



SECCIÓN B-B'



SECCIÓN C-C'

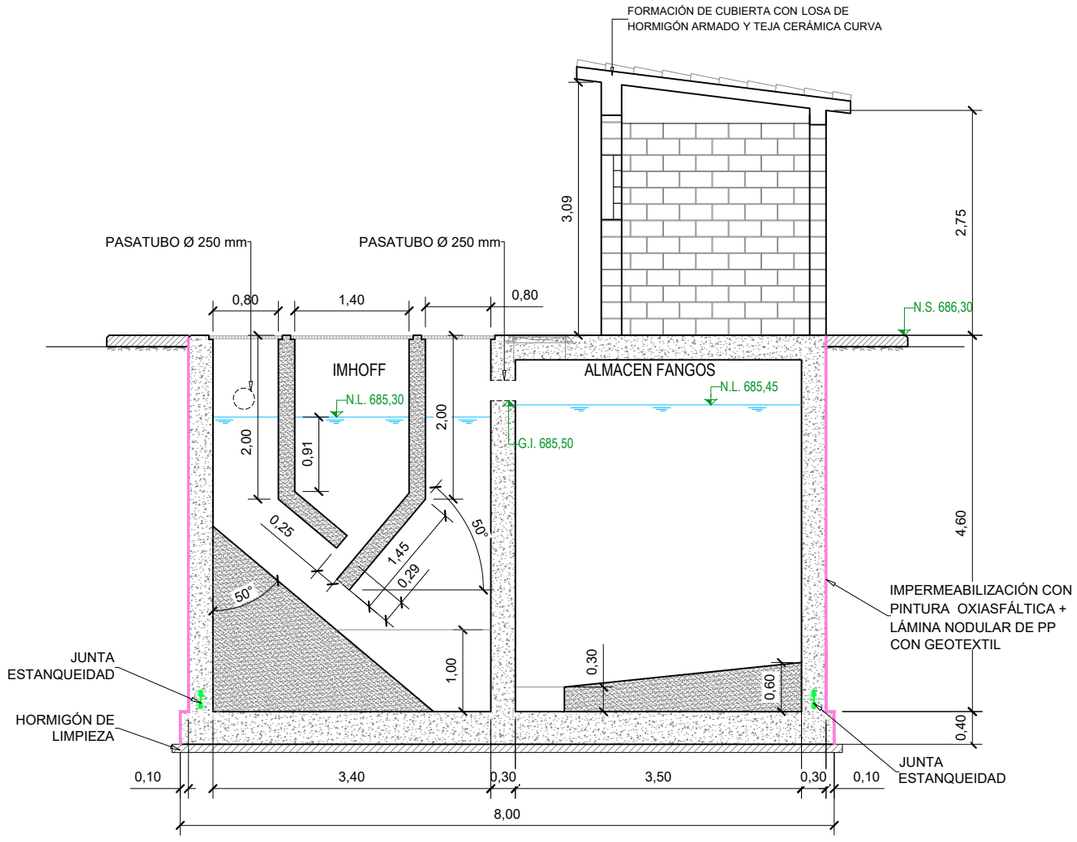


MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: marzo 12, 2024

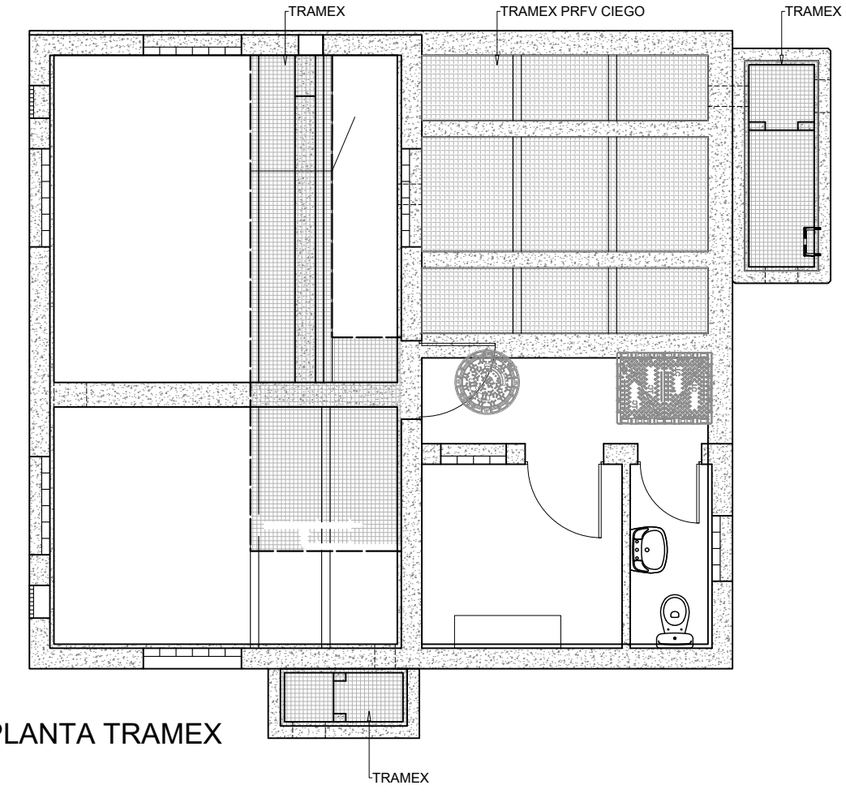
Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja	DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	EMPRESA CONSULTORA: elc estudio de ingeniería civil, s.l.	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO ALVANCE EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	ESCALA: 1:75 (0 0,375 0,75 1,50) ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)	Nº PLANO: 5.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: E.D.A.R. PROYECTADA OBRA CIVIL, EQUIPOS Y ALZADOS	FECHA: MAYO 2023 HOJA 02 DE 08

E.D.A.R.

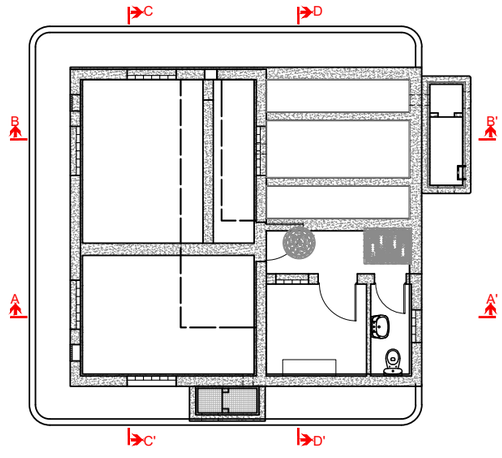
ESCALA 1:75



SECCIÓN D-D'



PLANTA TRAMEX

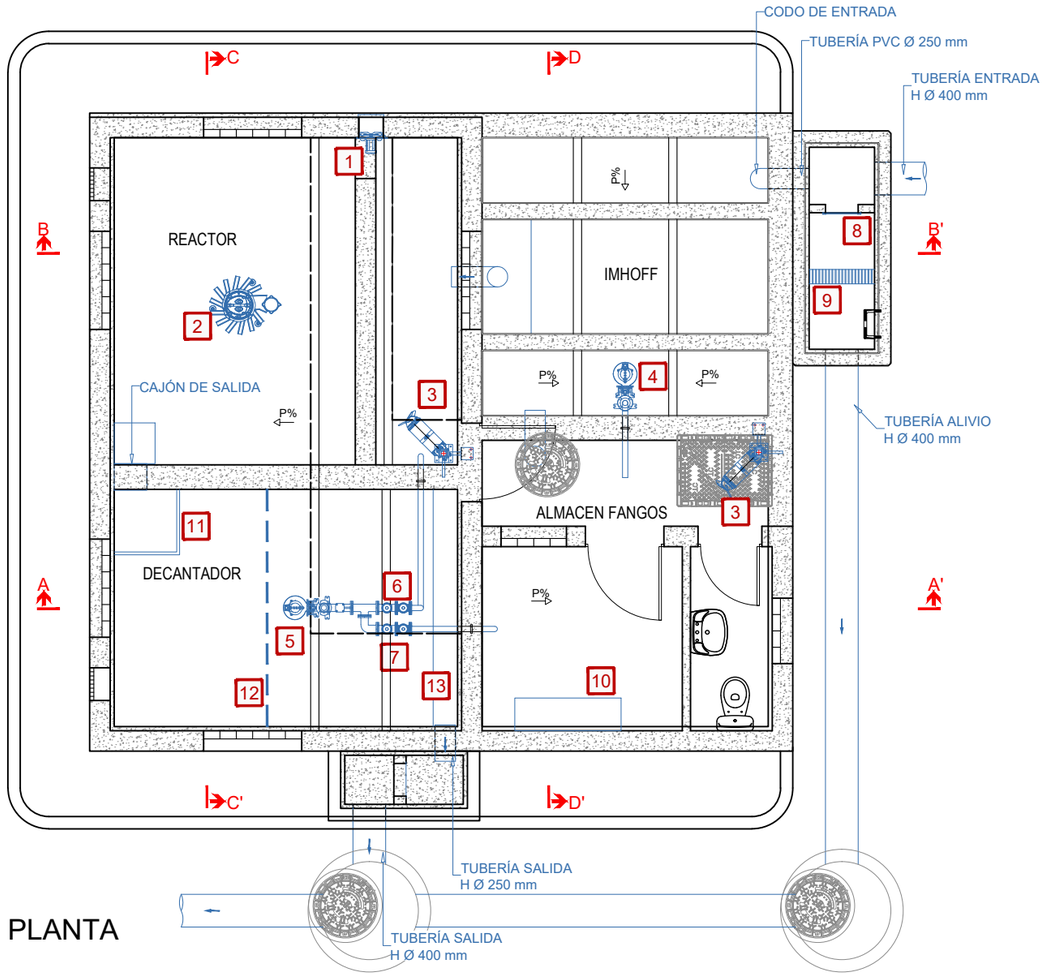


MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: marzo 12, 2024

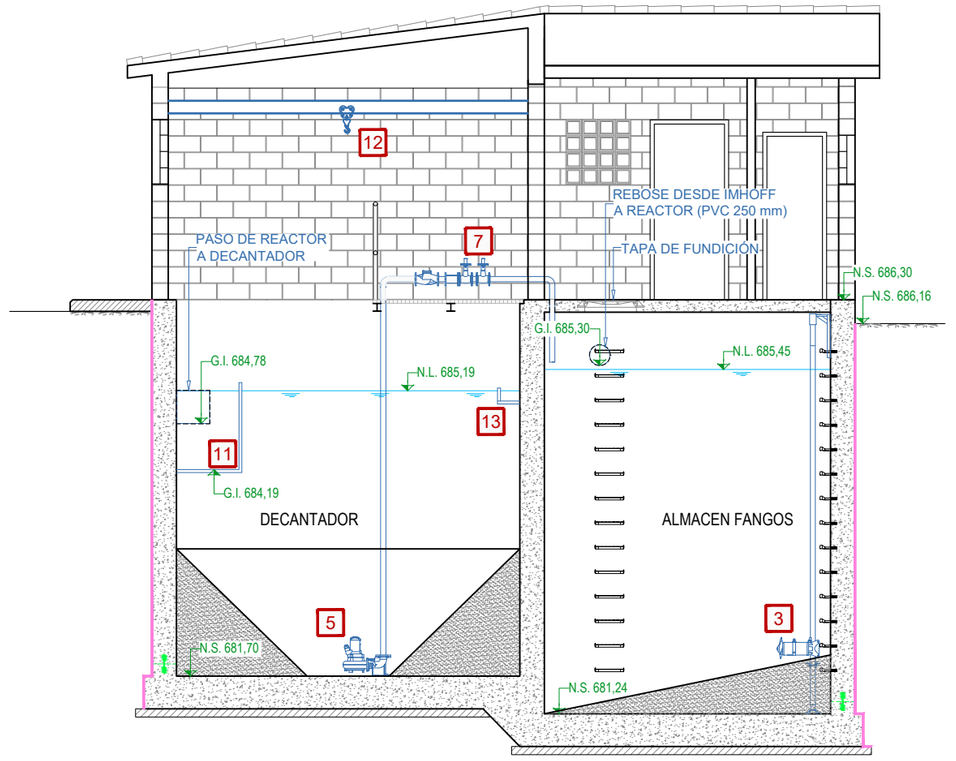
Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja	DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	EMPRESA CONSULTORA: estudio de ingeniería civil, s.l.	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BRANCO EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	ESCALA: 1:75 ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)	Nº PLANO: 5.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: E.D.A.R. PROYECTADA OBRA CIVIL, EQUIPOS Y ALZADOS	FECHA: MAYO 2023 HOJA 03 DE 08

E.D.A.R.

ESCALA 1:75



PLANTA



SECCIÓN A-A'

LEYENDA

1	EXTRACTOR DE AIRE	8	VERTEDERO DE ALIVIO
2	AIREADOR SUMERGIBLE	9	REJA DE DESBASTE
3	AGITADOR SUMERGIBLE	10	CUADRO ELÉCTRICO
4	BOMBA FANGOS PRIMARIOS	11	CHAPA DEFLECTORA
5	BOMBA FANGOS SECUNDARIOS	12	POLIPASTO 500 kg
6	VÁLVULAS RECIRCULACIÓN	13	CANAL DE RECOGIDA
7	VÁLVULAS FANGOS EN EXCESO		

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: marzo 12, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA: elc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BLANCO EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:75 (0 0,375 0,75 1,50) ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA

TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.3

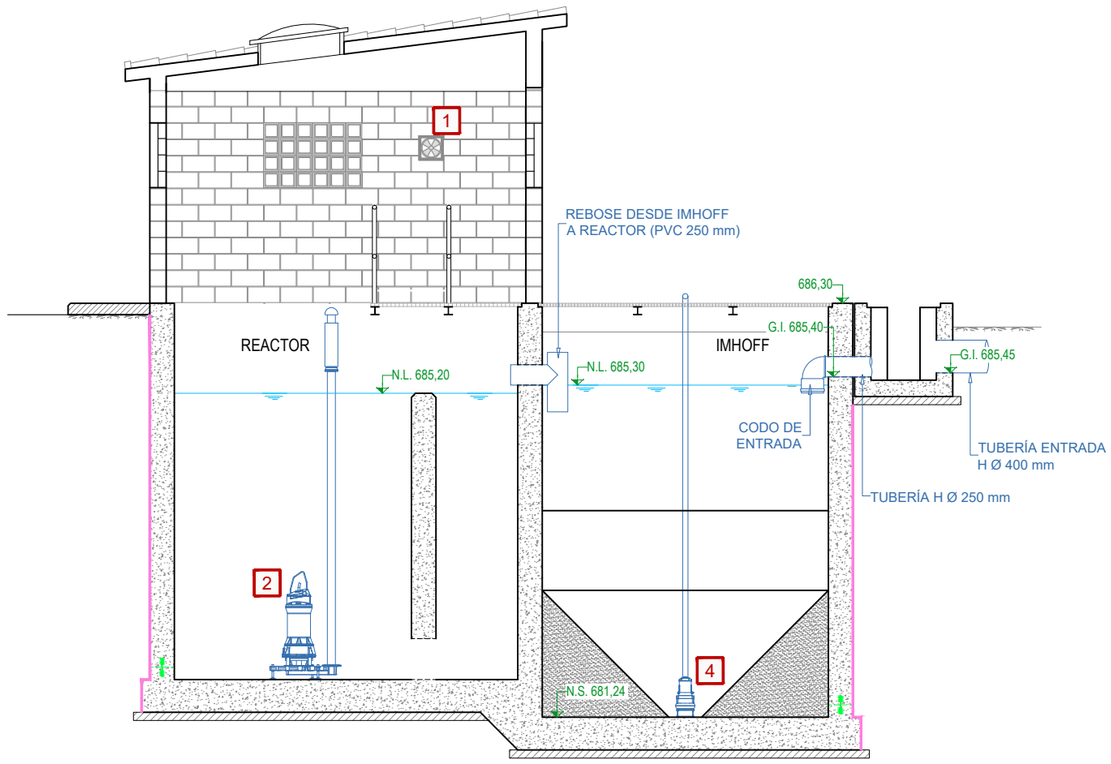
DESIGNACIÓN DEL PLANO: E.D.A.R. PROYECTADA OBRA CIVIL, EQUIPOS Y ALZADOS

FECHA: MAYO 2023

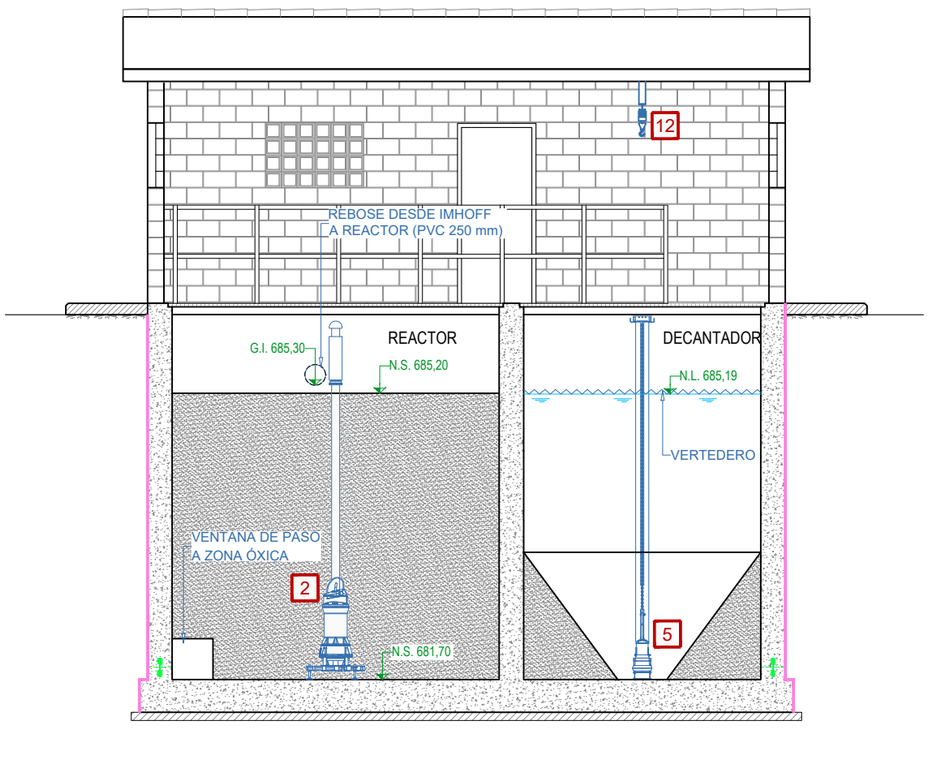
HOJA 04 DE 08

E.D.A.R.

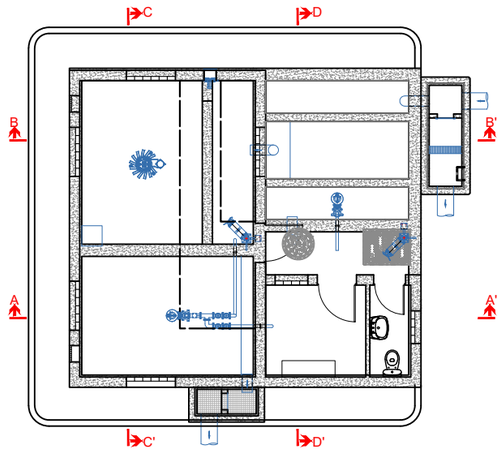
ESCALA 1:75



SECCIÓN B-B'



SECCIÓN C-C'



LEYENDA

1	EXTRACTOR DE AIRE	8	VERTEDERO DE ALIVIO
2	AIREADOR SUMERGIBLE	9	REJA DE DESBASTE
3	AGITADOR SUMERGIBLE	10	CUADRO ELÉCTRICO
4	BOMBA FANGOS PRIMARIOS	11	CHAPA DEFLECTORA
5	BOMBA FANGOS SECUNDARIOS	12	POLIPASTO 500 kg
6	VÁLVULAS RECIRCULACIÓN	13	CANAL DE RECOGIDA
7	VÁLVULAS FANGOS EN EXCESO		

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: marzo 12, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
elc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO ORANCE EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:75 (0 0,375 0,75 1,50)
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.3

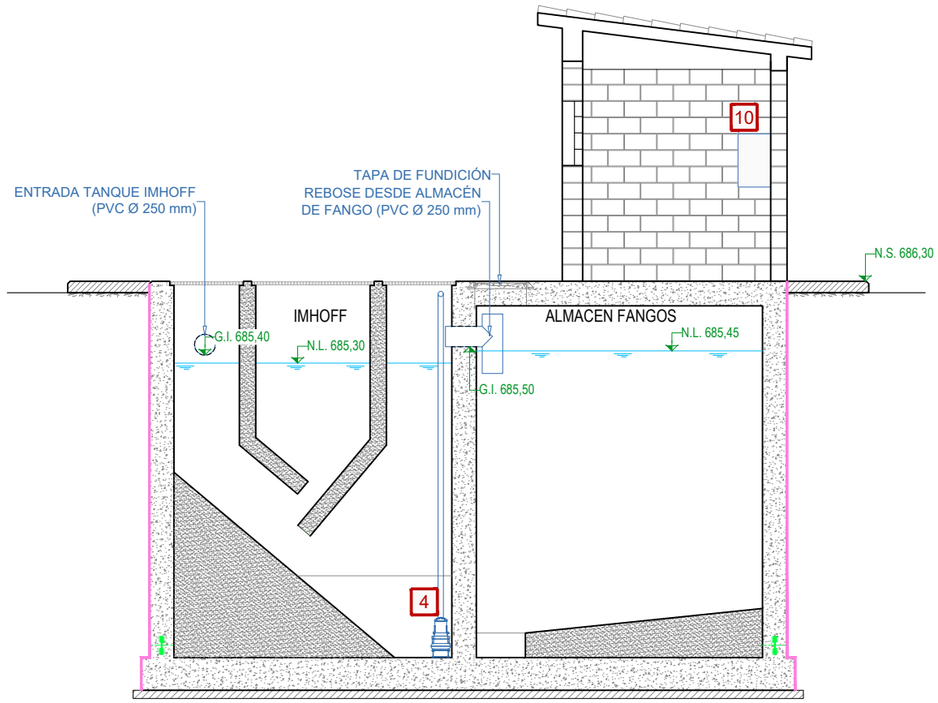
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
E.D.A.R. PROYECTADA
OBRA CIVIL, EQUIPOS Y ALZADOS

FECHA: MAYO 2023

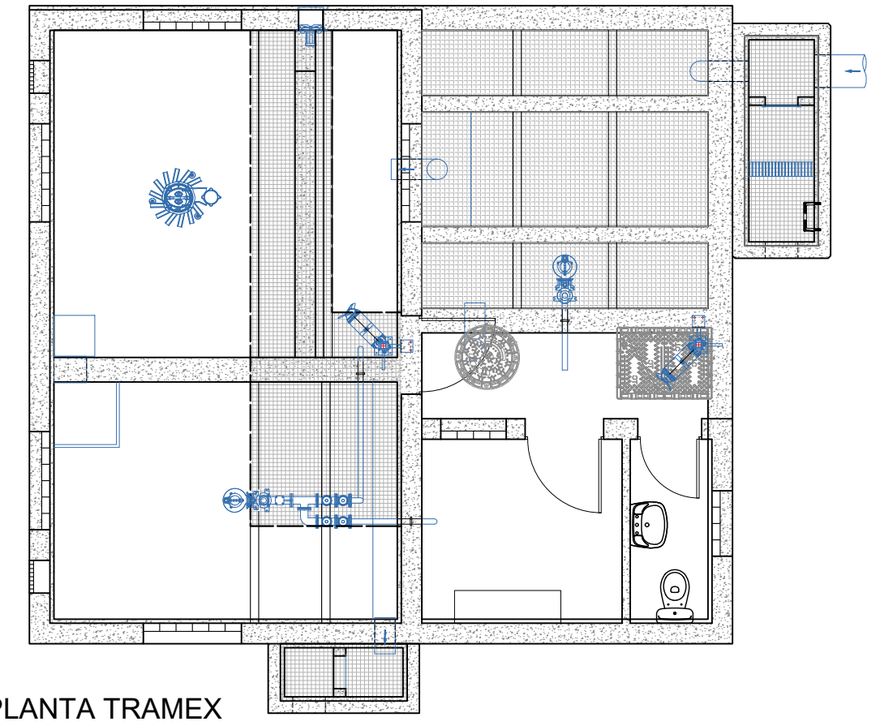
HOJA 05 DE 08

E.D.A.R.

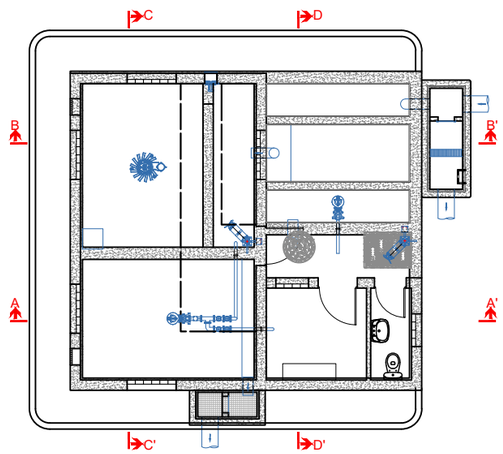
ESCALA 1:75



SECCIÓN D-D'



PLANTA TRAMEX



LEYENDA

1	EXTRACTOR DE AIRE	8	VERTEDERO DE ALIVIO
2	AIREADOR SUMERGIBLE	9	REJA DE DESBASTE
3	AGITADOR SUMERGIBLE	10	CUADRO ELÉCTRICO
4	BOMBA FANGOS PRIMARIOS	11	CHAPA DEFLECTORA
5	BOMBA FANGOS SECUNDARIOS	12	POLIPASTO 500 kg
6	VÁLVULAS RECIRCULACIÓN	13	CANAL DE RECOGIDA
7	VÁLVULAS FANGOS EN EXCESO		

MODIFICADO POR: ENRIQUE.SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: marzo 12, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA: elc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO ARANCE EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:75 (0 0,375 0,75 1,50) ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

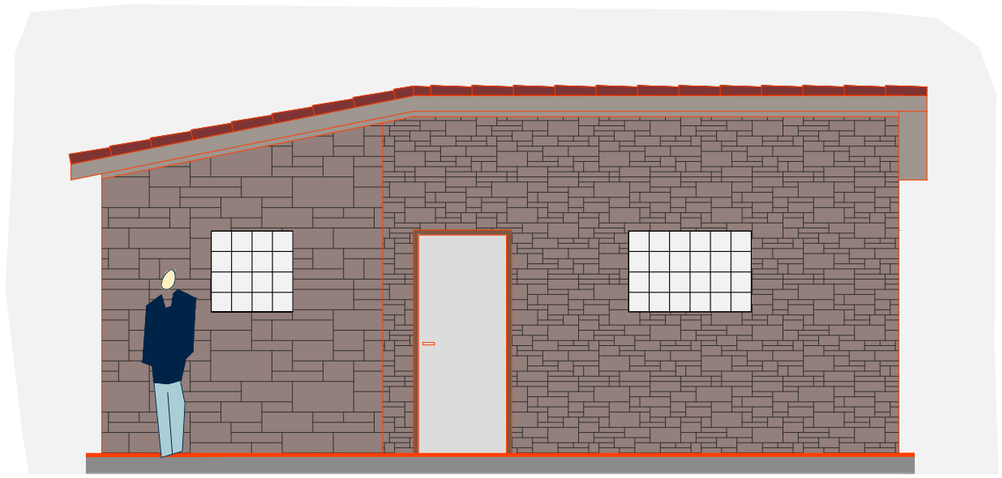
TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.3

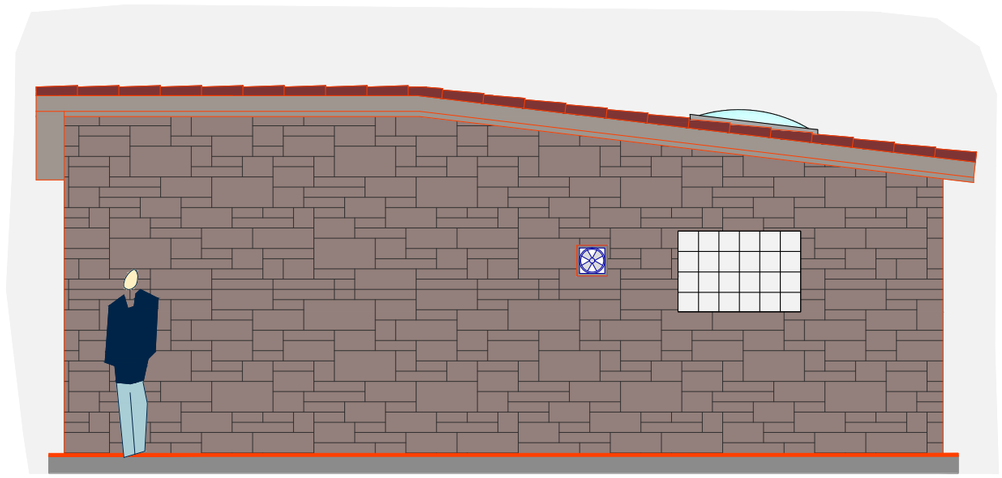
DESIGNACIÓN DEL PLANO: E.D.A.R. PROYECTADA
OBRA CIVIL, EQUIPOS Y ALZADOS

FECHA: MAYO 2023

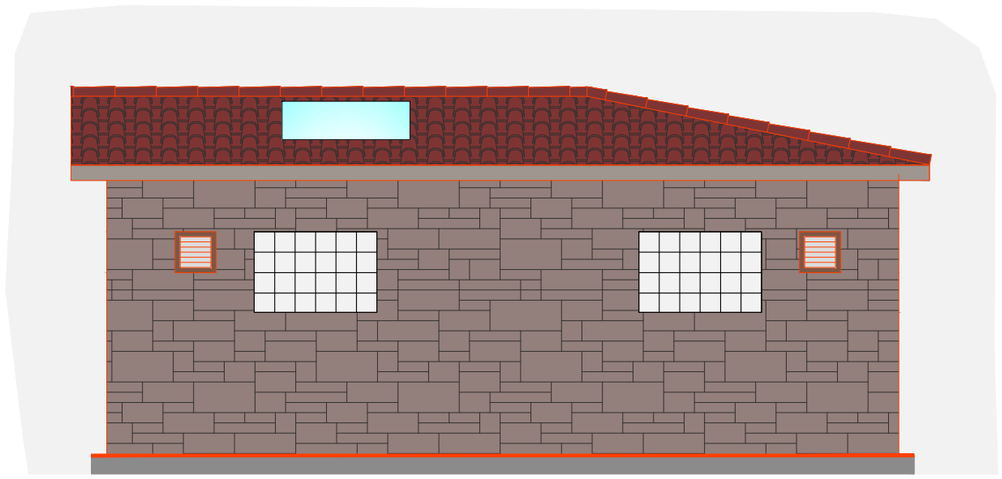
HOJA 06 DE 08



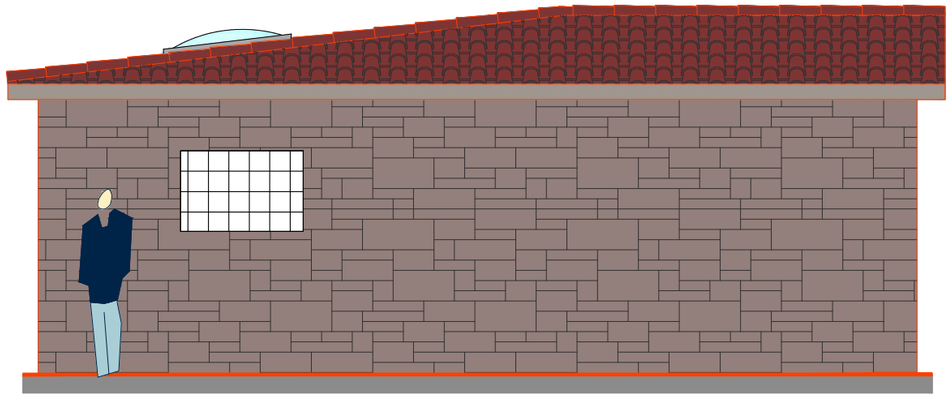
ALZADO PRINCIPAL



ALZADO DERECHO



ALZADO POSTERIOR



ALZADO IZQUIERDO

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: marzo 12, 2024

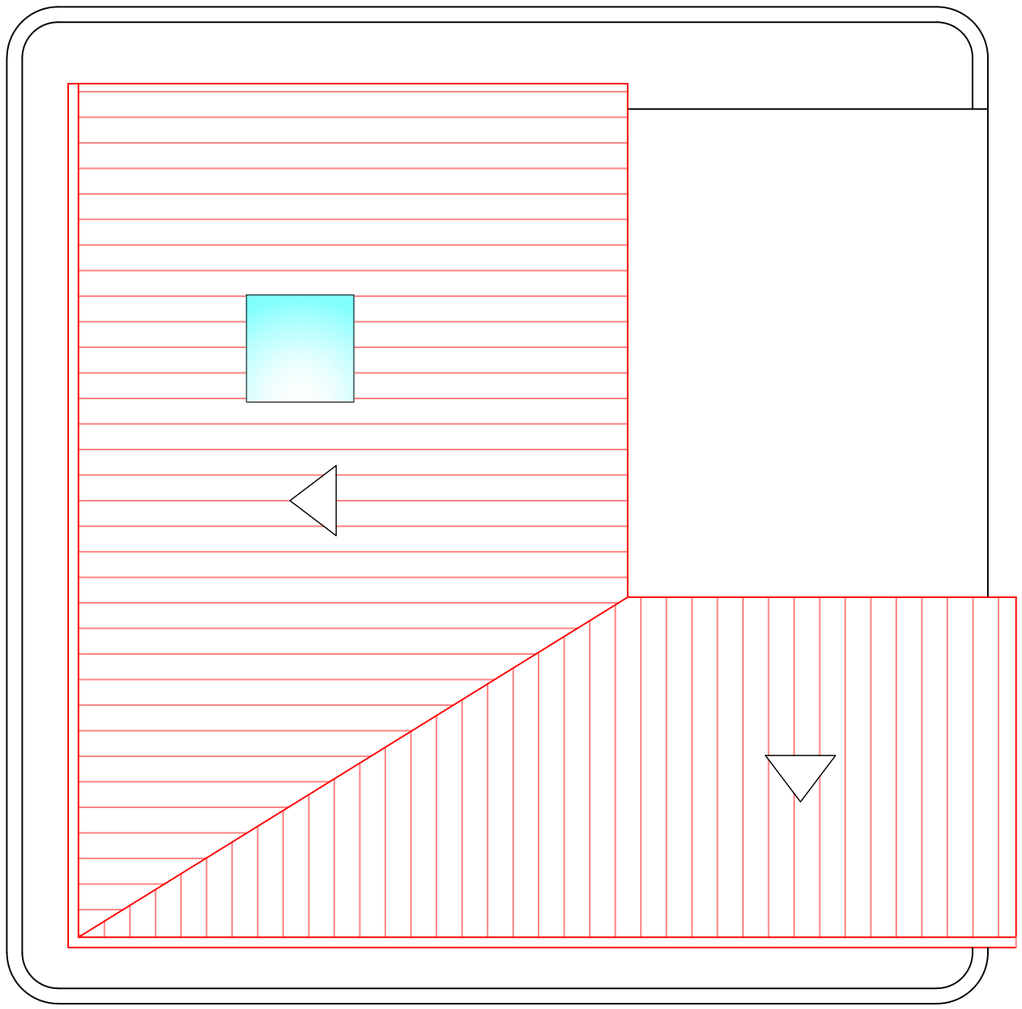
Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja	DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	EMPRESA CONSULTORA: elc estudio de ingeniería civil, s.l.	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BLANCO EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	ESCALA: 1:60 (0 0.30 0.60 0.90) ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)	Nº PLANO: 5.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: E.D.A.R. PROYECTADA OBRA CIVIL, EQUIPOS Y ALZADOS	FECHA: MAYO 2023 HOJA 07 DE 08

E.D.A.R.

ESCALA 1:60

PLANTA DE CUBIERTA

ALZADO DERECHO



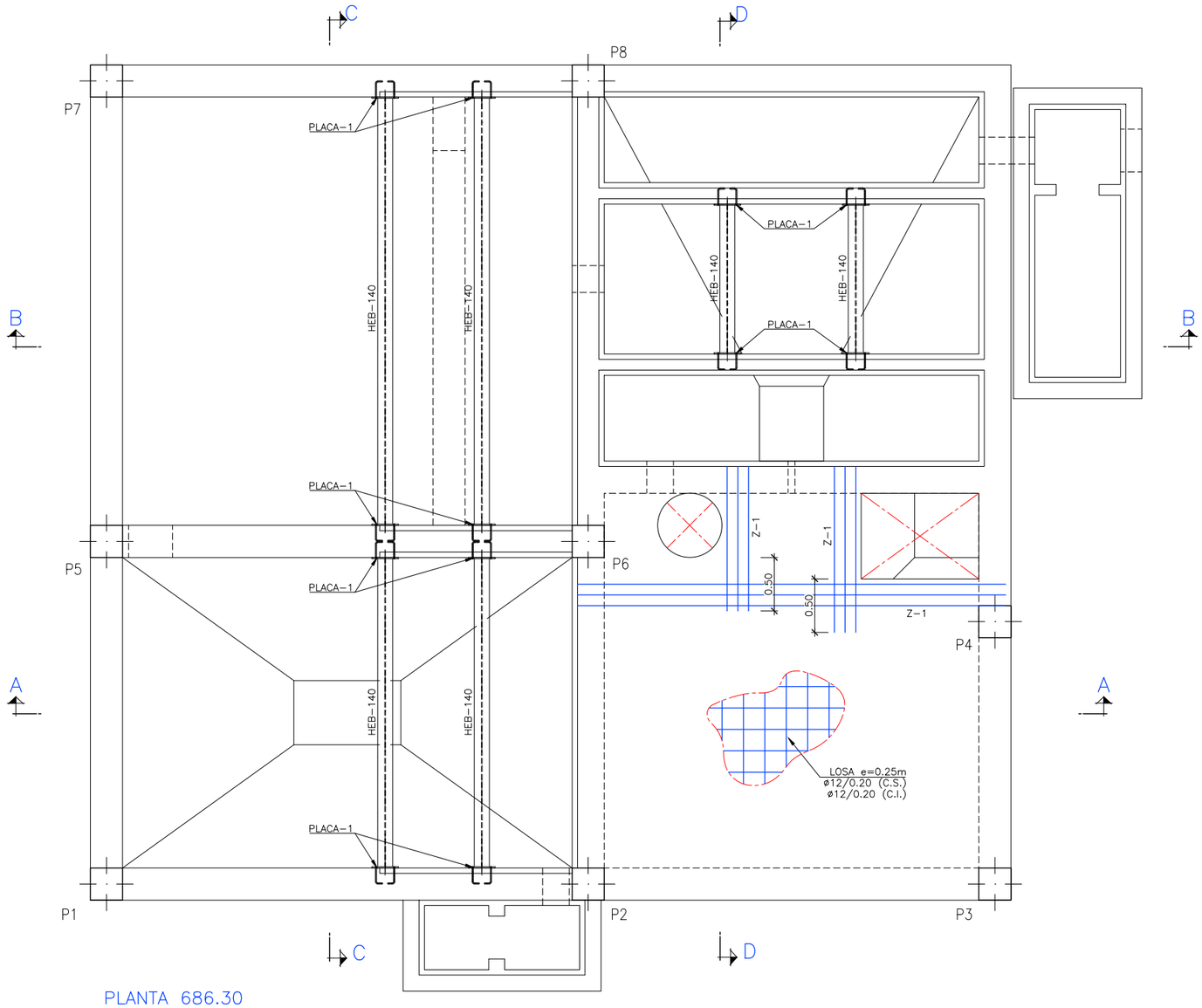
ALZADO POSTERIOR

ALZADO PRINCIPAL

ALZADO IZQUIERDO

MODIFICADO POR: ENRIQUE.SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: marzo 12, 2024

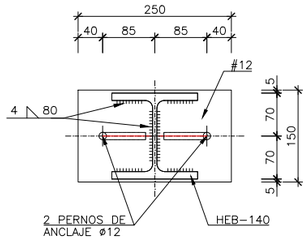
Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja	DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	EMPRESA CONSULTORA: ejc estudio de ingeniería civil, s.l.	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO ARANCE EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.	ESCALA: 1:60 0 0,30 0,60 0,90 ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)	Nº PLANO: 5.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: E.D.A.R. PROYECTADA PLANTA DE CUBIERTA	FECHA: MAYO 2023 HOJA 08 DE 08



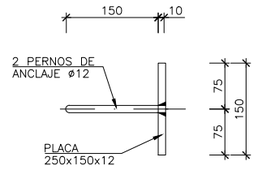
PLANTA 686.30
ESCALA 1:50

CUADRO DE CARGAS

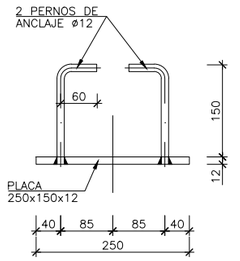
LOSA	=	25 cm.
PESO PROPIO	=	625 Kg/m^2
CARGA PERMAN.	=	100 Kg/m^2
SC USO	=	400 Kg/m^2



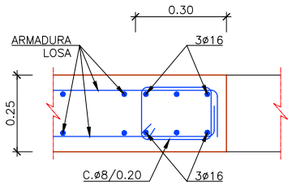
PLACA-1
ALZADO FRONTAL
ESCALA 1:10



PLACA-1
ALZADO LATERAL
ESCALA 1:10



PLACA-1
PLANTA
ESCALA 1:10



DETALLE Z-1
ESCALA 1:20

LONGITUDES ANCLAJE/SOLAPE NO INDICADAS EN PLANOS HA-30 y B500S - SIN ACCIONES DINAMICAS						
ARMADURA	LONGITUD ANCLAJE		LONGITUD SOLAPE A TRACCIÓN (100%)			
			Separación < 10ø		Separación > 10ø	
	Lb_I	Lb_{II}	Ls_I	Ls_{II}	Ls_I	Ls_{II}
ø10	0.25	0.40	0.50	0.75	0.35	0.50
ø12	0.30	0.45	0.60	0.90	0.45	0.65
ø16	0.40	0.60	0.80	1.15	0.60	0.80
ø20	0.55	0.75	1.05	1.50	0.75	1.05
ø25	0.85	1.15	1.65	2.30	1.15	1.60
ø32	1.35	1.90	2.70	3.75	1.90	2.65
LOS VALORES REFLEJADOS DE LONGITUD DE ANCLAJE CORRESPONDEN A PROLONGACIÓN RECTA						

CUADRO DE ESPECIFICACIONES SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE)

MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA(mm)
HORMIGÓN	LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/P/20	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL		
	EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/F/20/XD2+XA2	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	50
	SIN CONTACTO CON AGUA	HA-30/F/20/XC3	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	35
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B-500-S	NORMAL	γ_s=1.15	
ACERO EST.	PERFILES Y CHAPAS	S 275-JR	NORMAL	γ_s=1.10	
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		NORMAL	SEGÚN CE	

LOS HORMIGONES CUMPLIRÁN LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LA TABLA 43.2.1.a DE LA INSTRUCCIÓN CE RESPECTO A LA MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO Y MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO

PARA GARANTIZAR LOS RECUBRIMIENTOS EXIGIDOS DE LAS ARMADURAS SE UTILIZARÁN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: febrero 22, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA: elc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BLANCO EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:50 (0 0.25 0.50 0.75) ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA

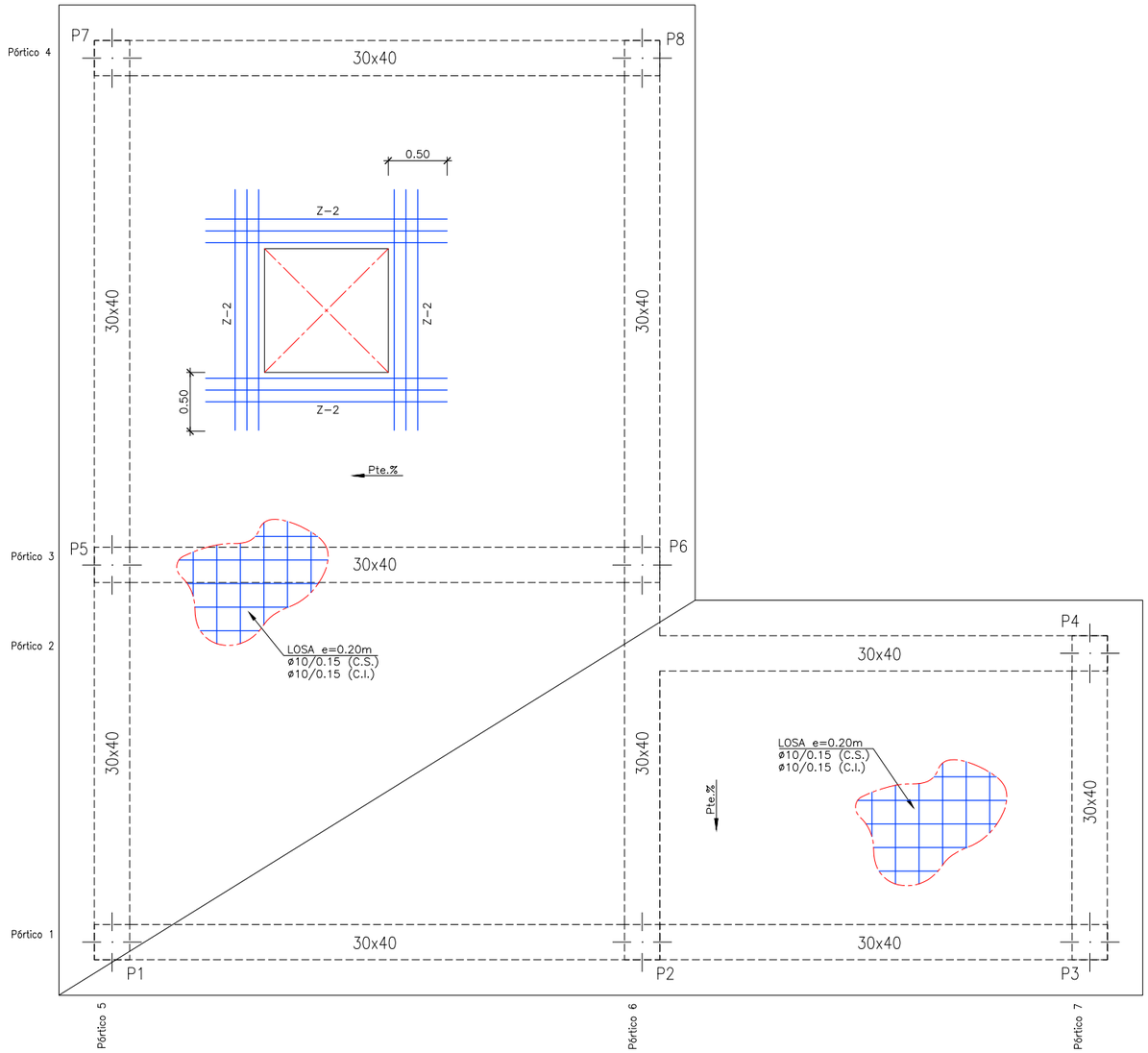
TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.4

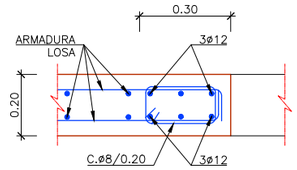
DESIGNACIÓN DEL PLANO: E.D.A.R. PROYECTADA ARMADURAS - PLANTA NIVEL 686.30

FECHA: MAYO 2023

HOJA 01 DE 06



PLANTA CUBIERTA
ESCALA 1:50



DETALLE Z-2
ESCALA 1:20

CUADRO DE CARGAS

LOSA INCLINADA	=	20 cm.
PESO PROPIO	=	500 Kg/m^2
CARGA PERMAN.	=	200 Kg/m^2
SC USO	=	100 Kg/m^2

LONGITUDES ANCLAJE/SOLAPE NO INDICADAS EN PLANOS
HA-30 y B500S - SIN ACCIONES DINAMICAS

ARMADURA	LONGITUD ANCLAJE		LONGITUD SOLAPE A TRACCIÓN (100%)			
			Separación < 10ø		Separación > 10ø	
	Lb_I	Lb_{II}	Ls_I	Ls_{II}	Ls_I	Ls_{II}
ø10	0.25	0.40	0.50	0.75	0.35	0.50
ø12	0.30	0.45	0.60	0.90	0.45	0.65
ø16	0.40	0.60	0.80	1.15	0.60	0.80
ø20	0.55	0.75	1.05	1.50	0.75	1.05
ø25	0.85	1.15	1.65	2.30	1.15	1.60
ø32	1.35	1.90	2.70	3.75	1.90	2.65

LOS VALORES REFLEJADOS DE LONGITUD DE ANCLAJE CORRESPONDEN A PROLONGACIÓN RECTA

CUADRO DE ESPECIFICACIONES SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE)

MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA(mm)
HORMIGÓN	LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/P/20	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL		
	EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/F/20/XD2+XA2	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	50
	SIN CONTACTO CON AGUA	HA-30/F/20/XC3	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	35
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B-500-S	NORMAL	γ_s=1.15	
ACERO EST.	PERFILES Y CHAPAS	S 275-JR	NORMAL	γ_s=1.10	
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		NORMAL	SEGÚN CE	

LOS HORMIGONES CUMPLIRÁN LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LA TABLA 43.2.1.a DE LA INSTRUCCIÓN CE RESPECTO A LA MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO Y MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO

PARA GARANTIZAR LOS RECUBRIMIENTOS EXIGIDOS DE LAS ARMADURAS SE UTILIZARÁN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: febrero 22, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ, INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA: elc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BLANCO EMBÚN, INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:50 (0 0.25 0.50 0.75) ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

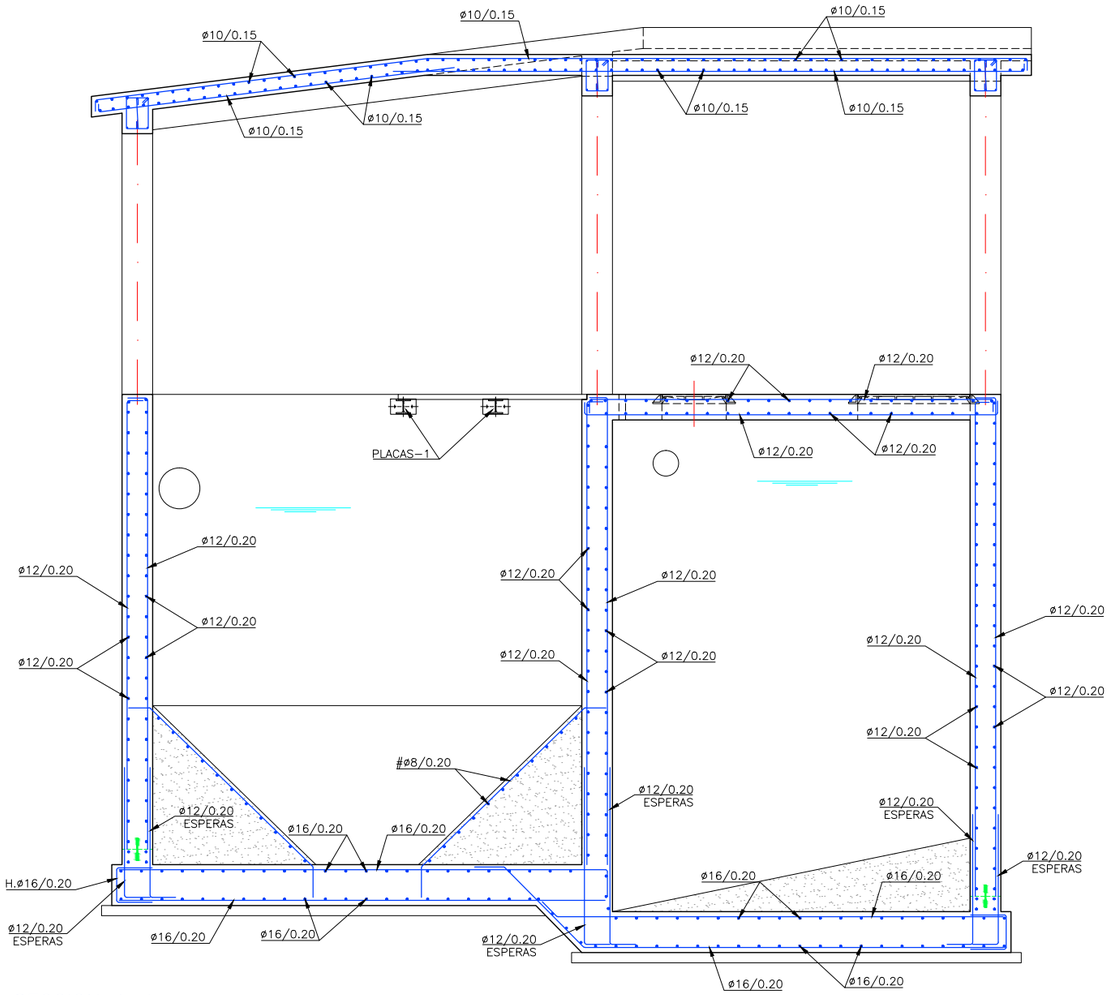
TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.4

DESIGNACIÓN DEL PLANO: E.D.A.R. PROYECTADA
ARMADURAS - PLANTA DE CUBIERTA

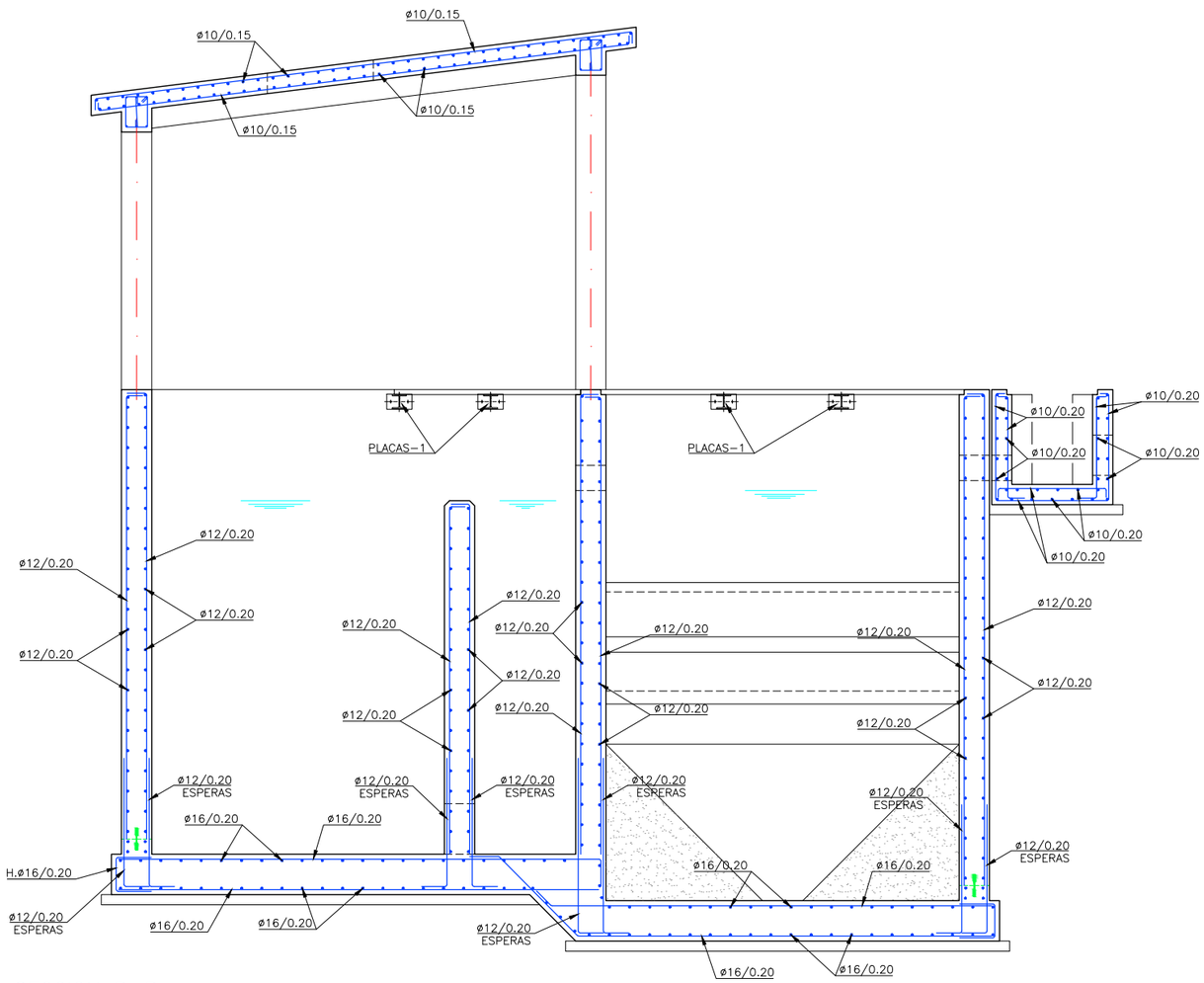
FECHA: MAYO 2023

HOJA 02 DE 06



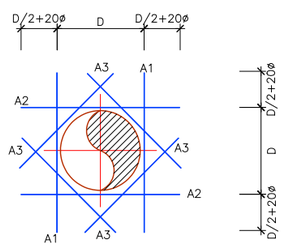
SECCION A–A

ESCALA 1:60



SECCION B–B

ESCALA 1:60



DETALLE DE PASAMUROS

SIN ESCALA

EN CADA PARAMENTO:

A1 = 1/2 ARMADURA CORTADA, MINIMO 1 CM2

A2 = 1/2 ARMADURA CORTADA, MINIMO 1 CM2

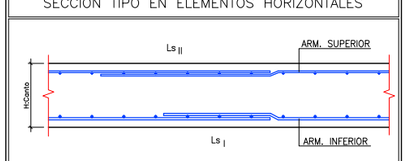
A3 = SERA IGUAL AL MAYOR DE A1, A2 o 1 CM2

LONGITUDES ANCLAJE/SOLAPE NO INDICADAS EN PLANOS
HA–30 y B500S – SIN ACCIONES DINAMICAS

ARMADURA	LONGITUD ANCLAJE		LONGITUD SOLAPE A TRACCIÓN (100%)			
			Separación < 10ø		Separación > 10ø	
	Lb_I	Lb_{II}	Ls_I	Ls_{II}	Ls_I	Ls_{II}
ø10	0.25	0.40	0.50	0.75	0.35	0.50
ø12	0.30	0.45	0.60	0.90	0.45	0.65
ø16	0.40	0.60	0.80	1.15	0.60	0.80
ø20	0.55	0.75	1.05	1.50	0.75	1.05
ø25	0.85	1.15	1.65	2.30	1.15	1.60
ø32	1.35	1.90	2.70	3.75	1.90	2.65

LOS VALORES REFLEJADOS DE LONGITUD DE ANCLAJE CORRESPONDEN A PROLONGACIÓN RECTA

SECCION TIPO EN ELEMENTOS HORIZONTALES



DIAMETROS DE DOBLADO DE LAS ARMADURAS				
	GANCHO PATILLA Y GANCHO EN "U"		BARRAS DOBLADAS Y OTRAS BARRAS CURVADAS	
	ø < 20	ø > 20	ø ≤ 25	ø > 25
B 500 S	4ø	7ø	12ø	14ø

CUADRO DE ESPECIFICACIONES SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE)

MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA(mm)
HORMIGÓN	LIMPIEZA Y NIVELACION	HL–150/P/20	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL		
	EN CONTACTO CON AGUA	HA–30/F/20/XD2+XA2	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	50
	SIN CONTACTO CON AGUA	HA–30/F/20/XC3	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	35
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B–500–S	NORMAL	γ_s=1.15	
ACERO EST.	PERFILES Y CHAPAS	S 275–JR	NORMAL	γ_s=1.10	
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		NORMAL	SEGÚN CE	

LOS HORMIGONES CUMPLIRÁN LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LA TABLA 43.2.1.a DE LA INSTRUCCIÓN CE RESPECTO A LA MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO Y MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO

PARA GARANTIZAR LOS RECUBRIMIENTOS EXIGIDOS DE LAS ARMADURAS SE UTILIZARÁN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: febrero 22, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ, INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA: eic estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BLANCO EMBÚN, INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:60 (0, 0.30, 0.60, 0.90) ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA

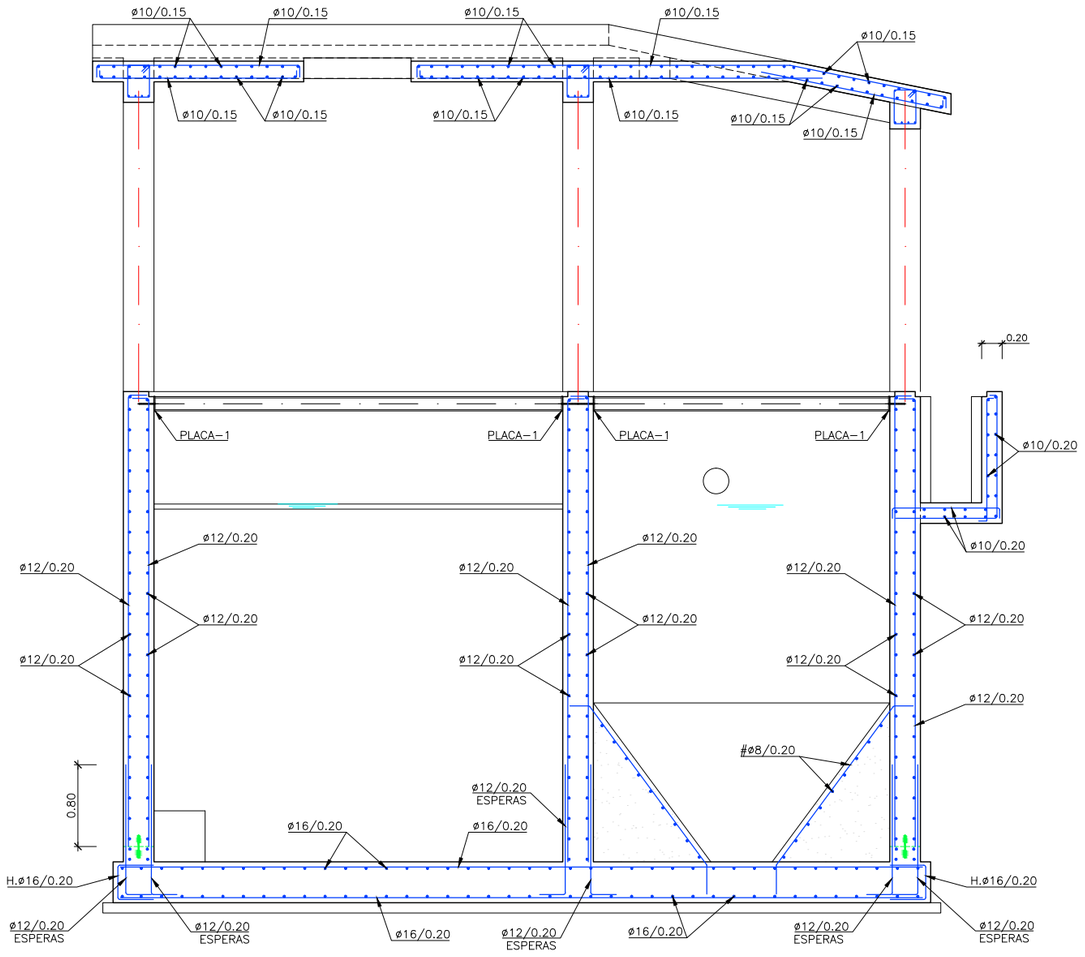
TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.4

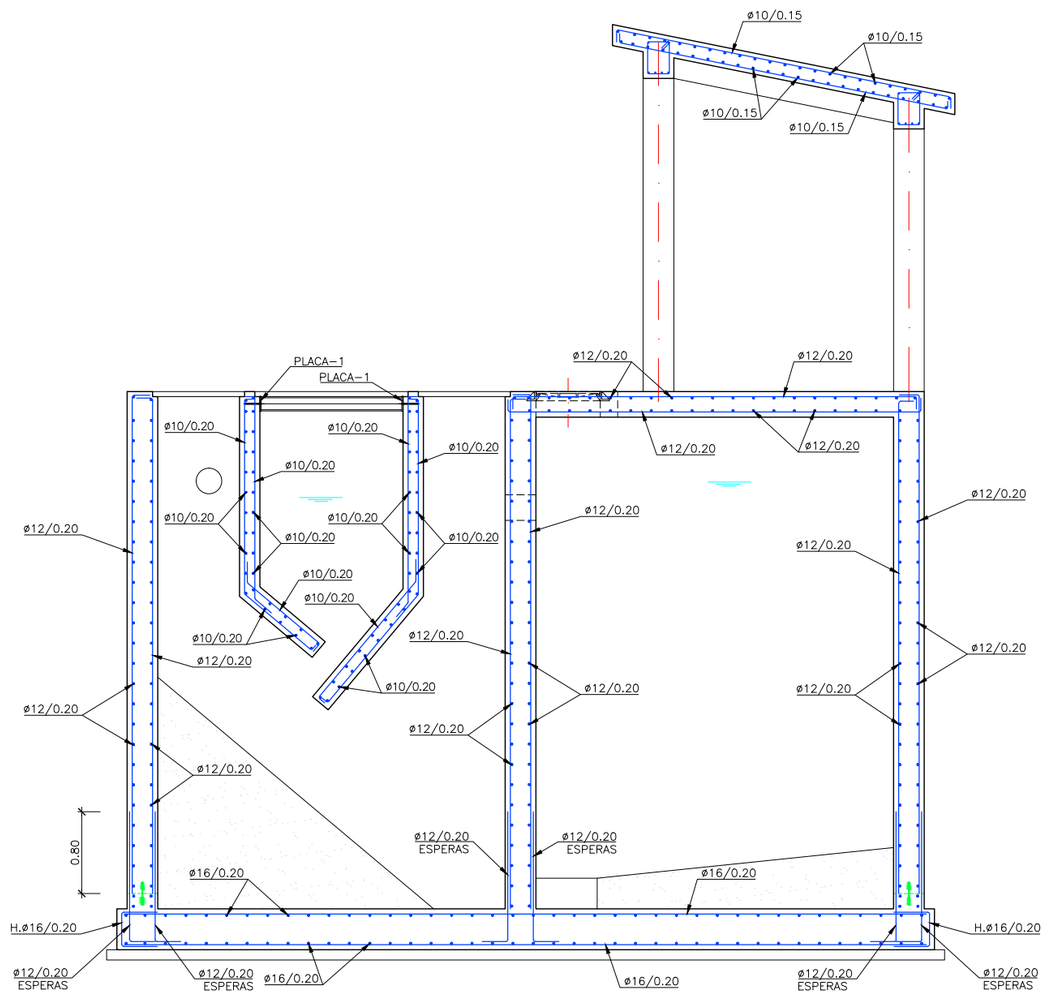
DESIGNACIÓN DEL PLANO: E.D.A.R. PROYECTADA ARMADURAS - SECCIONES I

FECHA: MAYO 2023

HOJA 03 DE 06



SECCION C–C
ESCALA 1:60



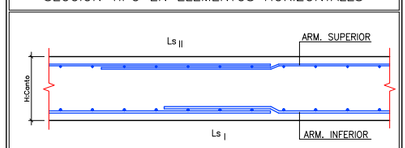
SECCION D–D
ESCALA 1:60

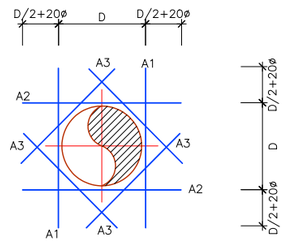
DIAMETROS DE DOBLADO DE LAS ARMADURAS				
	GANCHO PATILLA Y GANCHO EN "U"		BARRAS DOBLADAS Y OTRAS BARRAS CURVADAS	
	ø < 20	ø > 20	ø ≤ 25	ø > 25
B 500 S	4ø	7ø	12ø	14ø

LONGITUDES ANCLAJE/SOLAPE NO INDICADAS EN PLANOS HA–30 y B500S – SIN ACCIONES DINAMICAS						
ARMADURA	LONGITUD ANCLAJE		LONGITUD SOLAPE A TRACCIÓN (100%)			
			Separación < 10ø		Separación > 10ø	
	Lb I	Lb II	Ls I	Ls II	Ls I	Ls II
ø10	0.25	0.40	0.50	0.75	0.35	0.50
ø12	0.30	0.45	0.60	0.90	0.45	0.65
ø16	0.40	0.60	0.80	1.15	0.60	0.80
ø20	0.55	0.75	1.05	1.50	0.75	1.05
ø25	0.85	1.15	1.65	2.30	1.15	1.60
ø32	1.35	1.90	2.70	3.75	1.90	2.65

LOS VALORES REFLEJADOS DE LONGITUD DE ANCLAJE CORRESPONDEN A PROLONGACIÓN RECTA

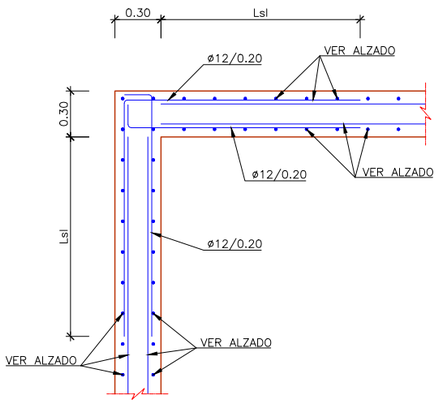
SECCION TIPO EN ELEMENTOS HORIZONTALES



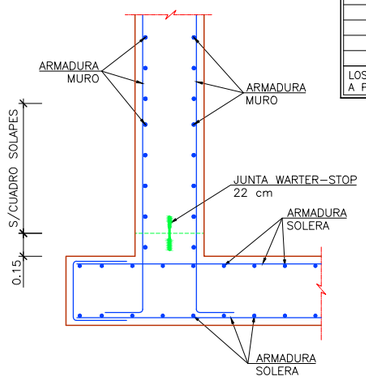


DETALLE DE PASAMUROS
SIN ESCALA

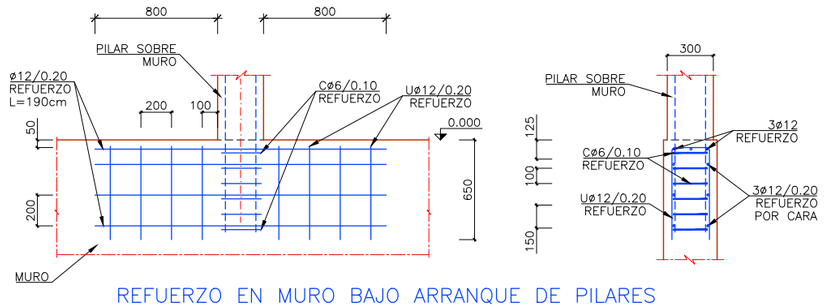
EN CADA PARAMENTO:
A1 = 1/2 ARMADURA CORTADA, MINIMO 1 CM2
A2 = 1/2 ARMADURA CORTADA, MINIMO 1 CM2
A3 = SERA IGUAL AL MAYOR DE A1, A2 o 1 CM2



DETALLE. ESQUINA MURO
ESCALA 1:40



DETALLE. JUNTA DE CONSTRUCCIÓN
ESCALA 1:40



REFUERZO EN MURO BAJO ARRANQUE DE PILARES
ALZADO TIPO
ESCALA 1:40

CUADRO DE ESPECIFICACIONES SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE)

MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA(mm)
HORMIGÓN	LIMPIEZA Y NIVELACION	HL–150/P/20	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL		
	EN CONTACTO CON AGUA	HA–30/F/20/XD2+XA2	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	50
	SIN CONTACTO CON AGUA	HA–30/F/20/XC3	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	35
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B–500–S	NORMAL	γ_s=1.15	
ACERO EST.	PERFILES Y CHAPAS	S 275–JR	NORMAL	γ_s=1.10	
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		NORMAL	SEGÚN CE	

LOS HORMIGONES CUMPLIRÁN LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LA TABLA 43.2.1.a DE LA INSTRUCCIÓN CE RESPECTO A LA MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO Y MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO

PARA GARANTIZAR LOS RECUBRIMIENTOS EXIGIDOS DE LAS ARMADURAS SE UTILIZARÁN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO

MODIFICADO POR: ENRIQUE.SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: febrero 22, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA: ejc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BLANCO EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:60 (0 0,30 0,60 0,90) ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA

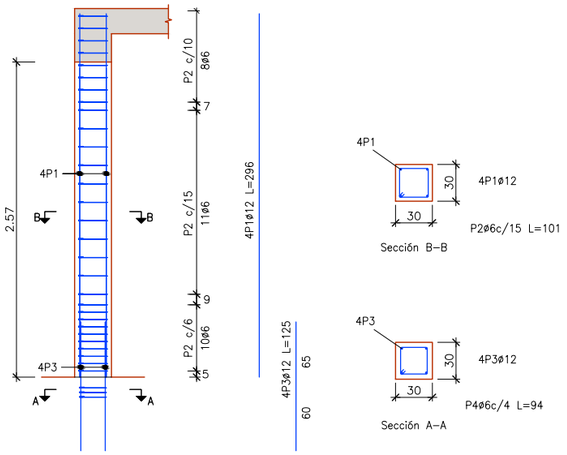
TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.4

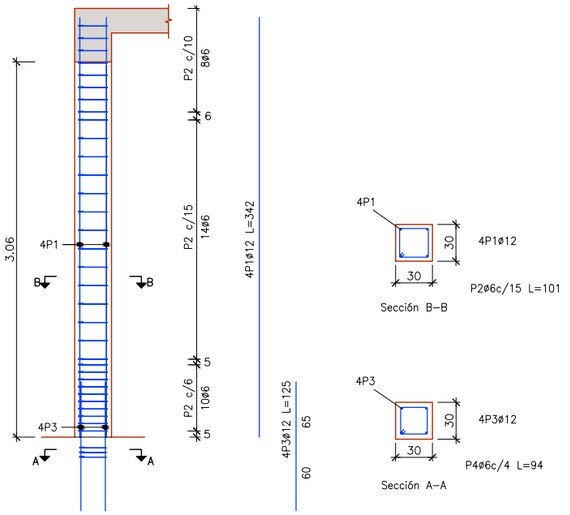
DESIGNACIÓN DEL PLANO: E.D.A.R. PROYECTADA ARMADURAS - SECCIONES II

FECHA: MAYO 2023

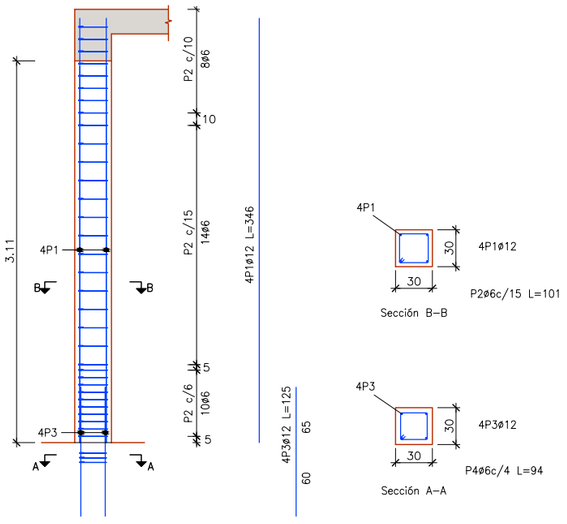
HOJA 04 DE 06



PILARES P1, P2, P3, P5 Y P7
ESCALA 1:50



PILAR P4
ESCALA 1:50



PILARES P6 A P8
ESCALA 1:50

CUADRO DE ESPECIFICACIONES SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE)

MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA(mm)
HORMIGÓN	LIMPIEZA Y NIVELACION	HL–150/P/20	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL		
	EN CONTACTO CON AGUA	HA–30/F/20/XD2+XA2	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	50
	SIN CONTACTO CON AGUA	HA–30/F/20/XC3	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	35
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B–500–S	NORMAL	γ_s=1.15	
ACERO EST.	PERFILES Y CHAPAS	S 275–JR	NORMAL	γ_s=1.10	
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		NORMAL	SEGÚN CE	

LOS HORMIGONES CUMPLIRÁN LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LA TABLA 43.2.1.a DE LA INSTRUCCIÓN CE RESPECTO A LA MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO Y MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO

PARA GARANTIZAR LOS RECUBRIMIENTOS EXIGIDOS DE LAS ARMADURAS SE UTILIZARÁN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: febrero 22, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
elc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO ORANCE EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:50 (0 0.25 0.50 0.75)
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

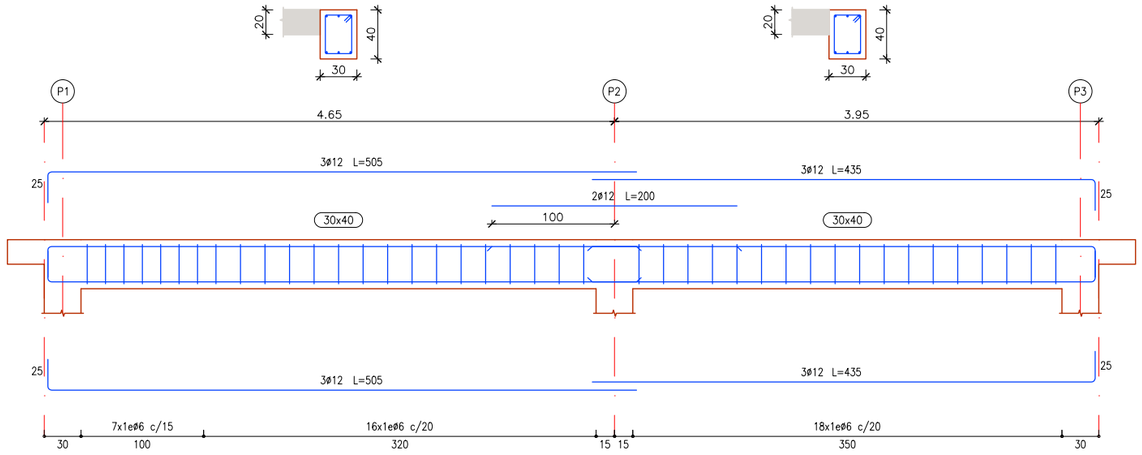
TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.4

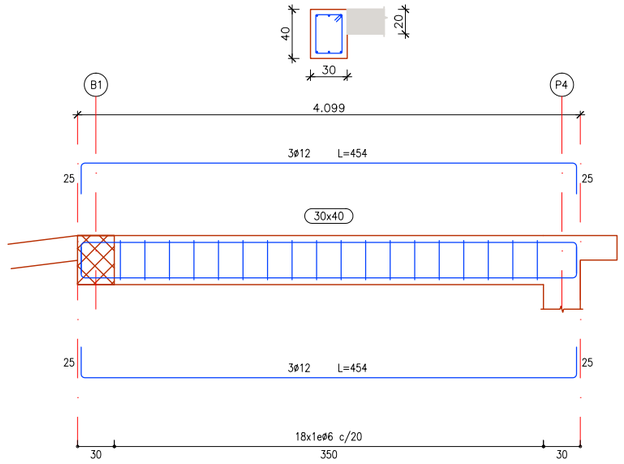
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
E.D.A.R. PROYECTADA
ARMADURAS - PILARES

FECHA: MAYO 2023

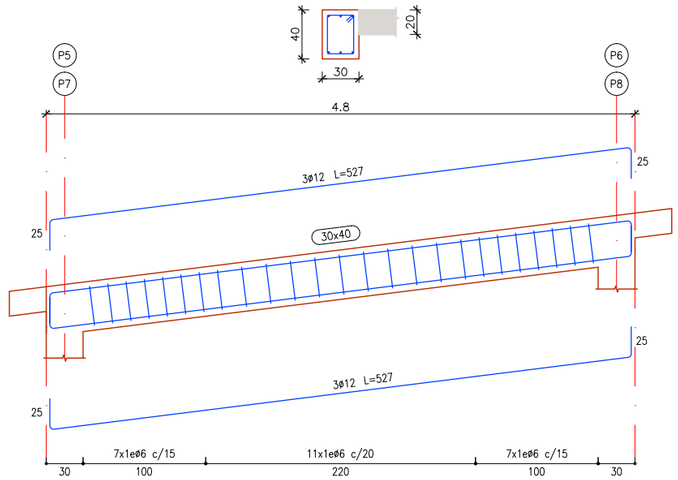
HOJA 05 DE 06



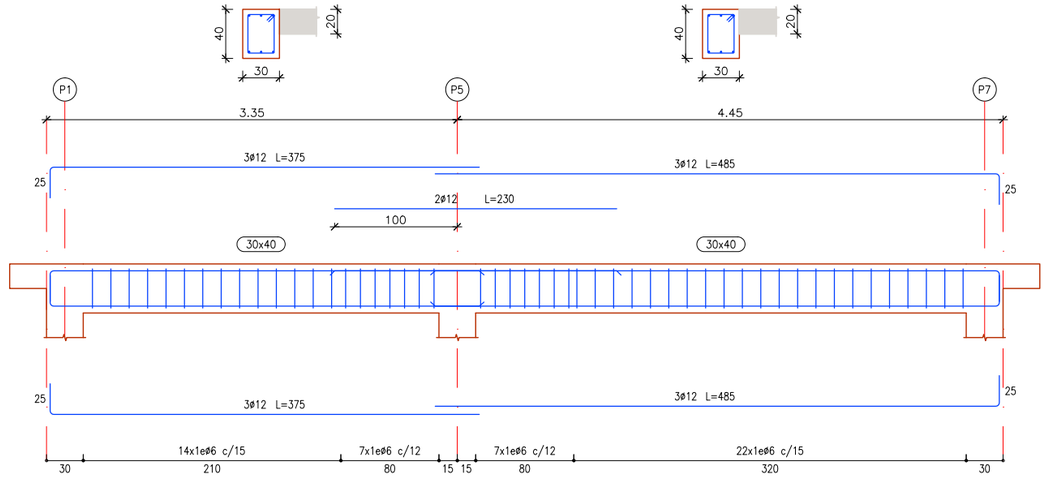
PORTICO 1
ESCALA 1:50



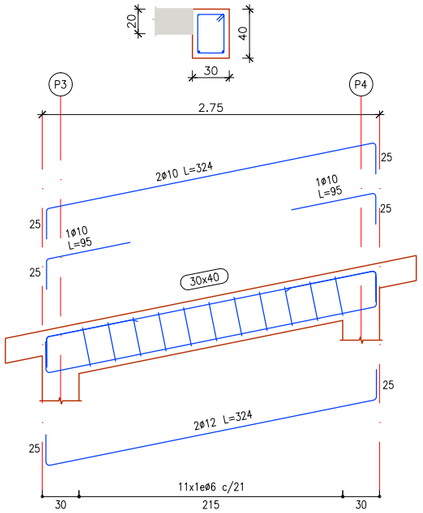
PORTICO 2
ESCALA 1:50



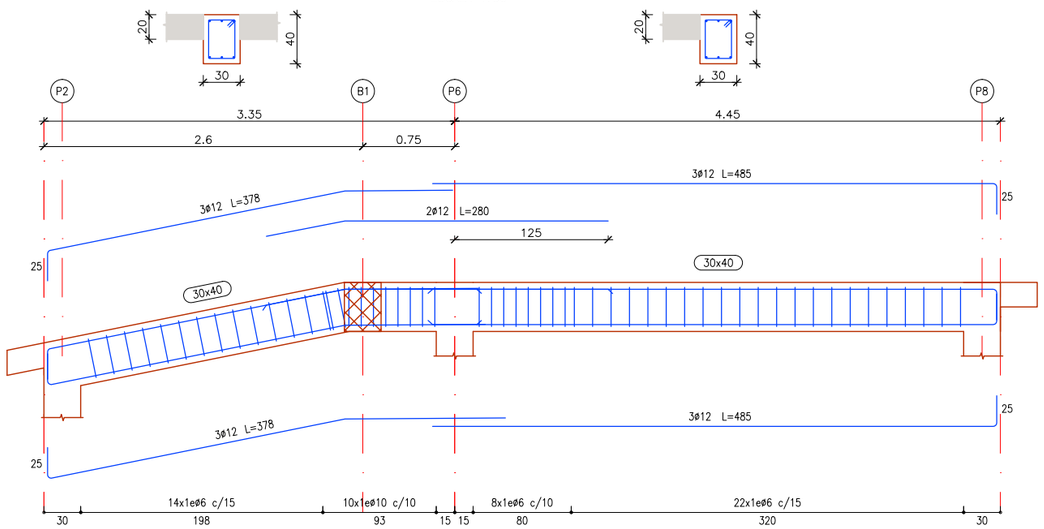
PORTICOS 3 y 4
ESCALA 1:50



PORTICO 5
ESCALA 1:50



PORTICO 7
ESCALA 1:50



PORTICO 6
ESCALA 1:50

CUADRO DE ESPECIFICACIONES SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE)

MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA(mm)
HORMIGÓN	LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/P/20	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL		
	EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/F/20/XD2+XA2	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	50
	SIN CONTACTO CON AGUA	HA-30/F/20/XC3	ESTADÍSTICO	γ_c=1.50	35
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B-500-S	NORMAL	γ_s=1.15	
ACERO EST.	PERFILES Y CHAPAS	S 275-JR	NORMAL	γ_s=1.10	
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		NORMAL	SEGÚN CE	

LOS HORMIGONES CUMPLIRÁN LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LA TABLA 43.2.1.a DE LA INSTRUCCIÓN CE RESPECTO A LA MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO Y MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO

PARA GARANTIZAR LOS RECUBRIMIENTOS EXIGIDOS DE LAS ARMADURAS SE UTILIZARÁN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: febrero 22, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ, INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA: ejc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BLANCO EMBÚN, INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:50 (0, 0,25, 0,50, 0,75) ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA

TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.4

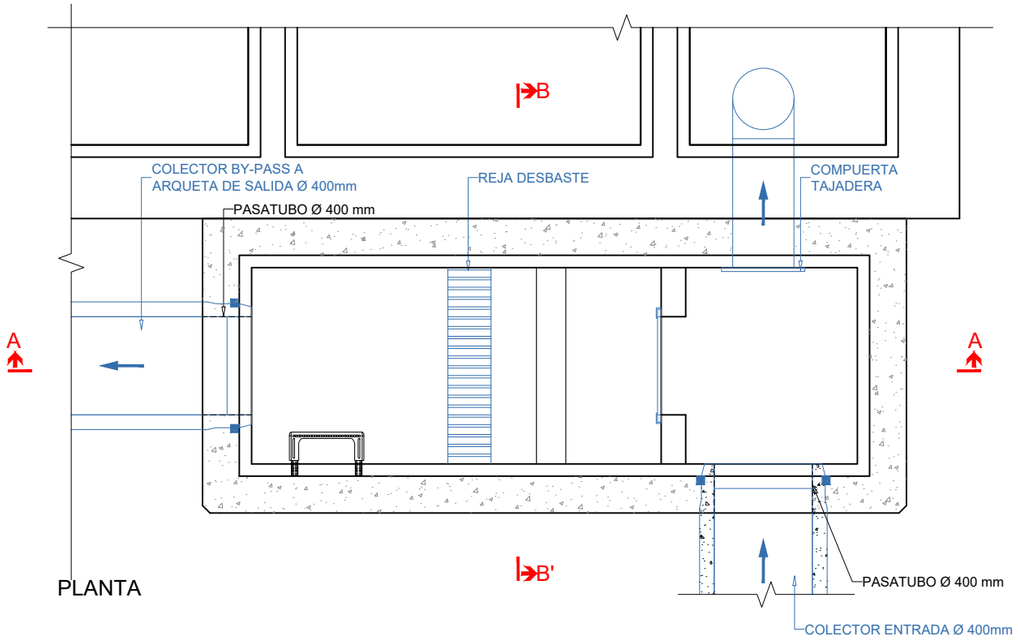
DESIGNACIÓN DEL PLANO: E.D.A.R. PROYECTADA
ARMADURAS - VIGAS DE PLANTA CUBIERTA

FECHA: MAYO 2023

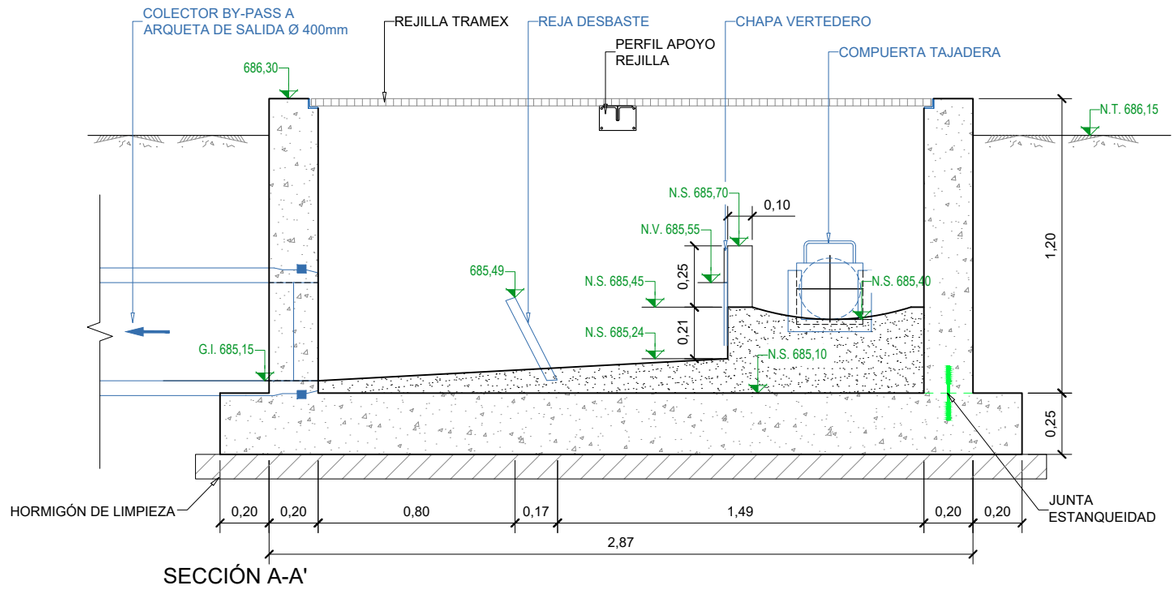
HOJA 06 DE 06

ARQUETA DE ENTRADA

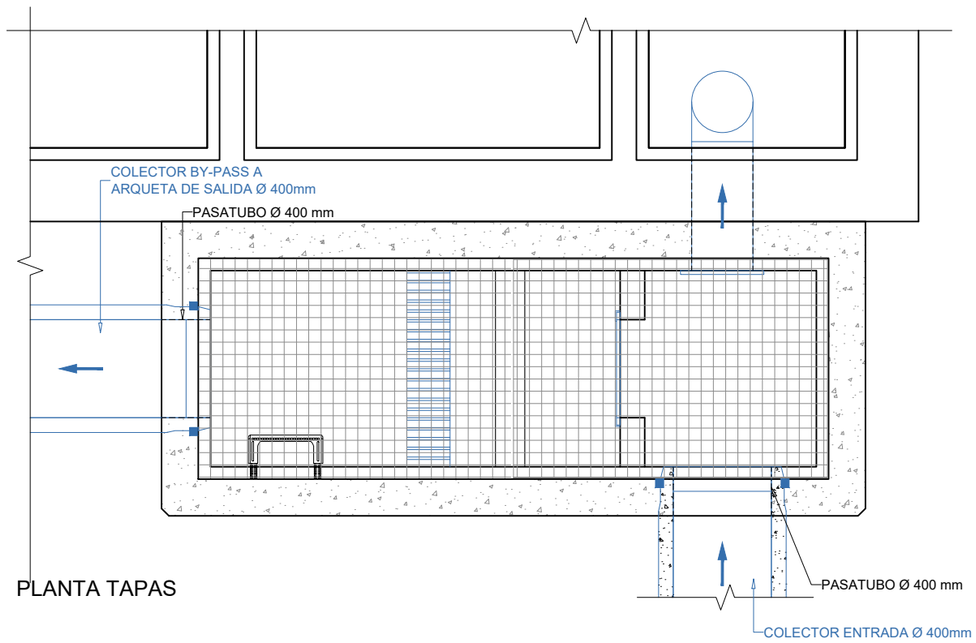
ESCALA 1:25



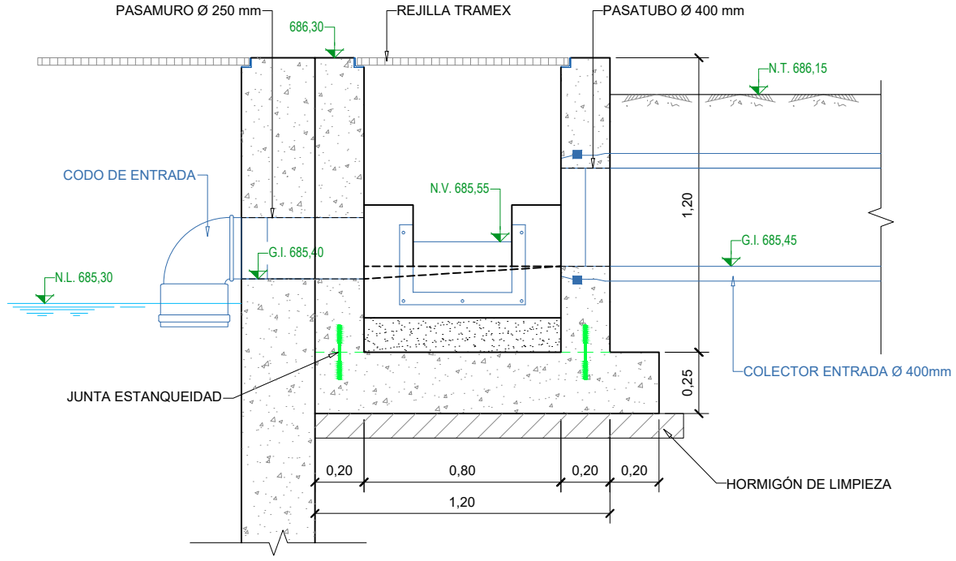
PLANTA



SECCIÓN A-A'



PLANTA TAPAS



SECCIÓN B-B'

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: enero 16, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
elc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO BRANCO EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:25 (0 0,125 0,250 0,375)
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.5

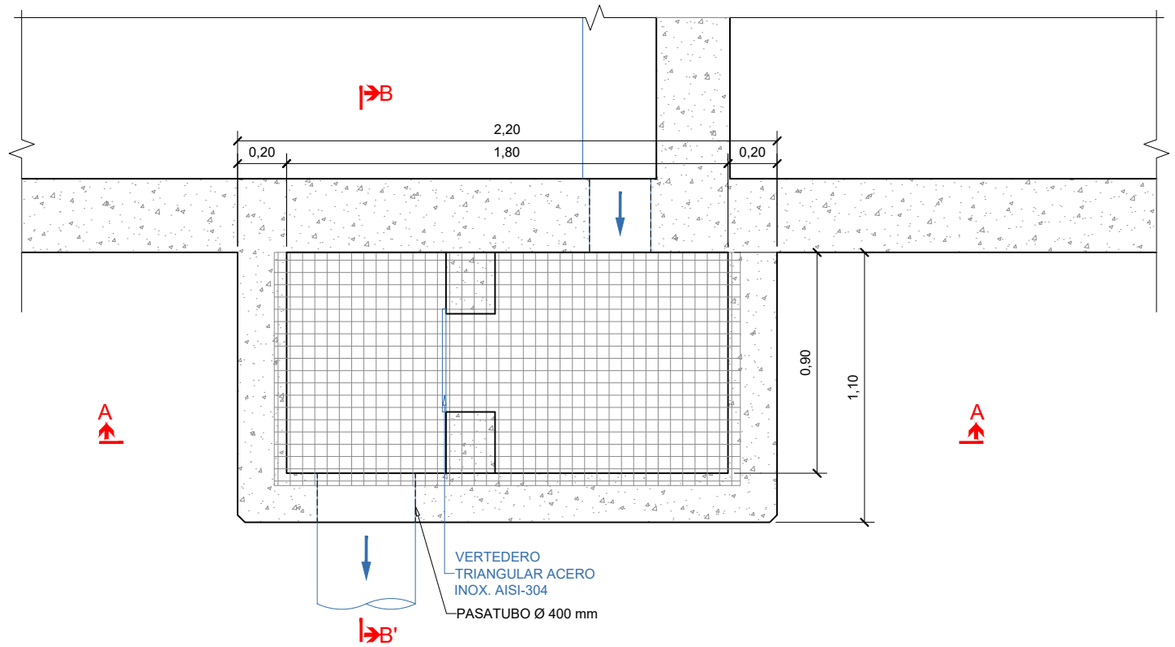
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
E.D.A.R. PROYECTADA
ARQUETA DE ENTRADA

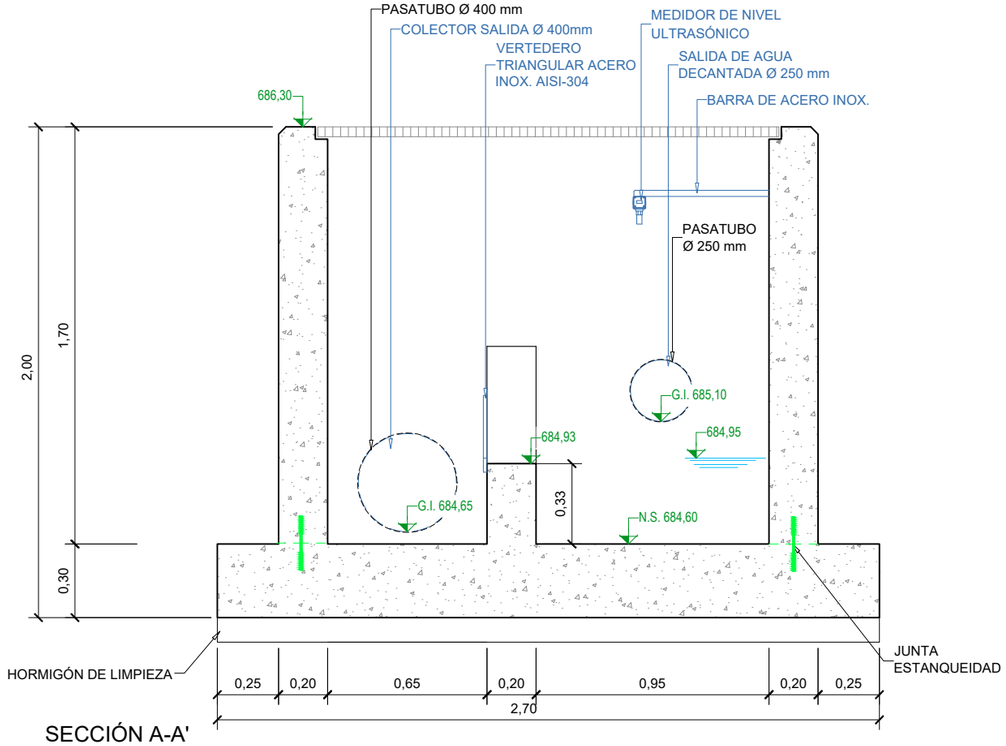
FECHA: MAYO 2023

HOJA 01 DE 01

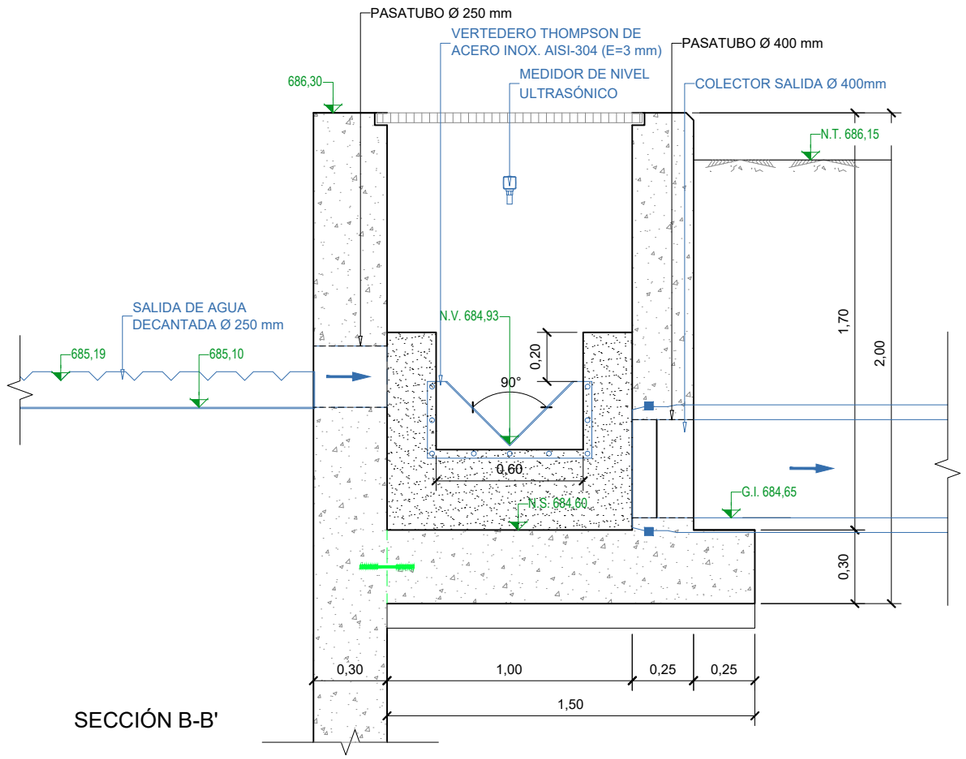
ARQUETA DE SALIDA

ESCALA 1:25





SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'

MODIFICADO POR: ENRIQUE.SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: enero 16, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
elc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO OLANCE EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:25 (0 0,125 0,250 0,375)
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.6

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
E.D.A.R. PROYECTADA
ARQUETA DE SALIDA

FECHA: MAYO 2023

HOJA 01 DE 01

LEYENDA RED ELÉCTRICA

- RED ELÉCTRICA EXISTENTE
- POSTE EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 4x6 mm² Cu 0,6/1kV CANALIZADA BAJO 2 TUBOS DE PEDP Ø 110 mm HASTA CCM DE E.D.A.R.
- C.G.P. Y EQUIPO DE MEDIDA
- CUADRO GENERAL DE LA INSTALACIÓN DE BOMBEO
- CCM

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: marzo 4, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
eic estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO BLANCO EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:500 (0 2,50 5,00 7,50)
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

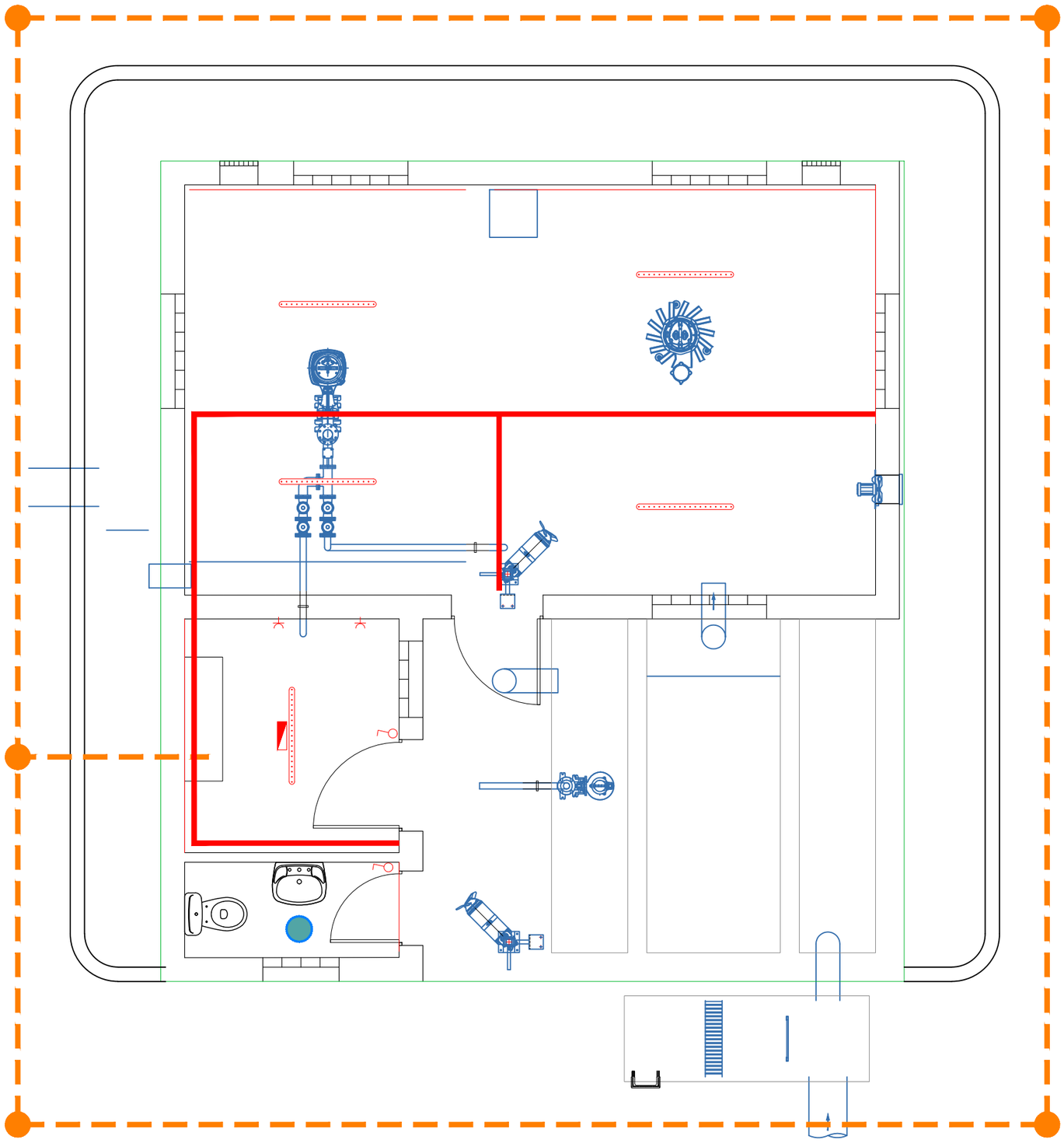
TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.7

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
E.D.A.R. PROYECTADA
RED ELÉCTRICA. PLANTA GENERAL

FECHA: MAYO 2023

HOJA 01 DE 03



LEYENDA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- RED DE PUESTA A TIERRA CON CONDUCTOR DESNUDO 1x50mm² Cu
- PICA DE ACERO COBRIZADO PARA PAT
- CANAL BANDEJA PVC CON TAPA
- PANTALLA ESTANCA PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840
- LUMINARIA DECORATIVA
- EMERGENCIA 100 lm
- ENCHUFE
- INTERRUPTOR

MODIFICADO POR: ENRIQUE.SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: marzo 4, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA: elc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BLANCO EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:50 (0 0,25 0,50 0,75) ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

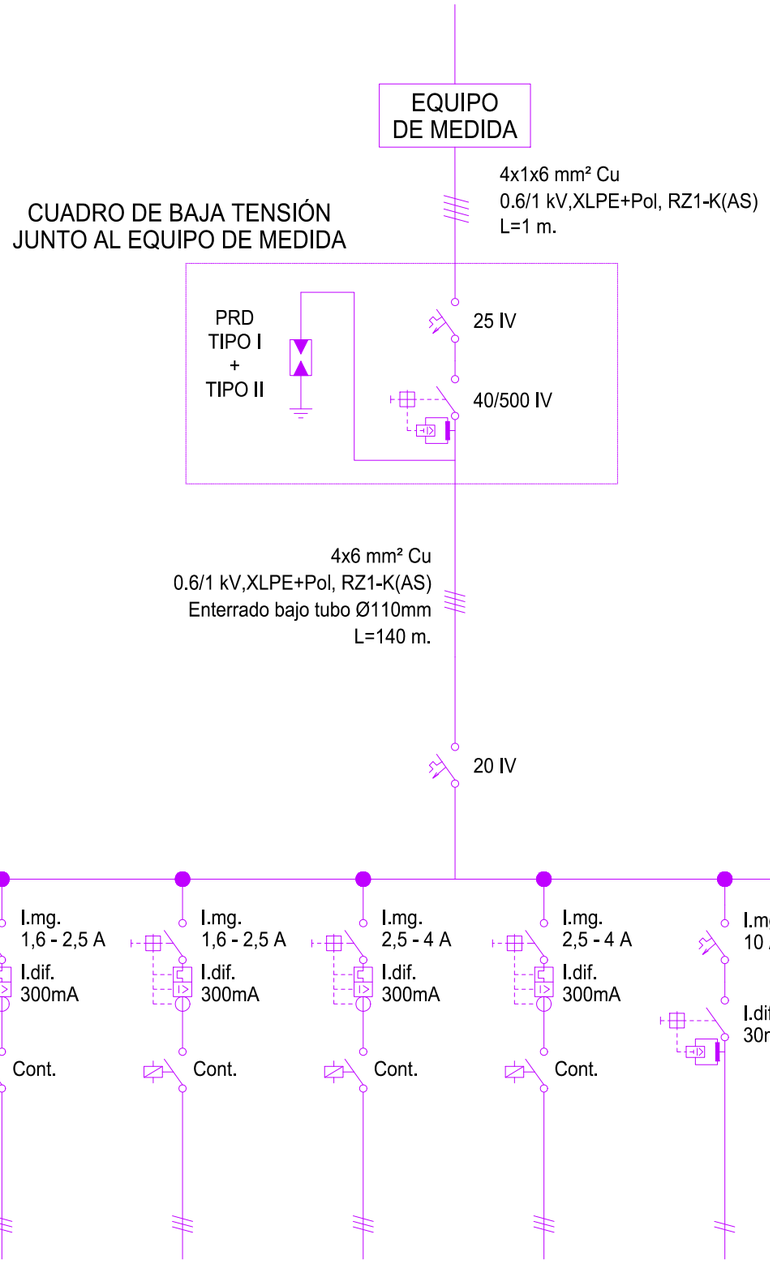
TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.7

DESIGNACIÓN DEL PLANO: E.D.A.R. PROYECTADA RED ELÉCTRICA. INSTALACIÓN INTERIOR

FECHA: MAYO 2023

HOJA 02 DE 03



EQUIPO	EXTRACTOR	AIREADOR SUMERGIBLE	AGITADOR ZONA ANÓXICA	AGITADOR FANGOS	BOMBA FANGOS PRIMARIOS	BOMBA FANGOS SECUNDARIOS	ALUMBRADO INTERIOR	TOMA CORR. USO GENERAL	FTE. DE ALIMENTACIÓN	MANDO	AUTÓMATA
DENOMINACIÓN	EXT01	AIR01	AGZA01	AGF01	BFP01	BFS01					
POTENCIA (kW)	0,25	1,50	0,75	0,75	1,30	1,30	0,18	1,00	0,20	0,20	0,20
INTENSIDAD (A)	0,56	3,38	1,69	1,69	2,93	2,93	0,78	5,41	1,08	1,08	1,08
CONDUCTOR	4x2.5 RZ1-K(AS)	4x2.5 RZ1-K(AS)	4x2.5 RZ1-K(AS)	4x2.5 RZ1-K(AS)	4x2.5 RZ1-K(AS)	4x2.5 RZ1-K(AS)	3x1,5 RZ1-K(AS)	3x2,5 RZ1-K(AS)	3x1,5 RZ1-K(AS)	3x1,5 RZ1-K(AS)	3x1,5 RZ1-K(AS)
CORRIENTE ADMISIBLE (A)	22	22	22	22	22	22	17,5	24	17	17	17
LONGITUD (m)	15	15	12	12	12	12	10	3	1	1	1
CAÍDA DE TENSIÓN (%)	1,52	1,63	1,55	1,55	1,59	1,59	1,58	1,58	1,51	1,51	1,51

MODIFICADO POR: ENRIQUE SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: marzo 4, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO: DAVID MORENO GONZÁLEZ INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA: eic estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: GONZALO BLANCO EMBÚN INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: S/E ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA

TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.7

DESIGNACIÓN DEL PLANO: E.D.A.R. PROYECTADA
RED ELÉCTRICA. ESQUEMA UNIFILAR

FECHA: MAYO 2023

HOJA 03 DE 03

EJE 3. NUEVO COLECTOR
DE SALIDA (H Ø 400 mm)

EJE 2. NUEVO COLECTOR A
E.D.A.R. (H Ø 400 mm)

ARQUETA + CONTADOR

EJE 1. NUEVO COLECTOR A
E.D.A.R. (H Ø 400 mm)

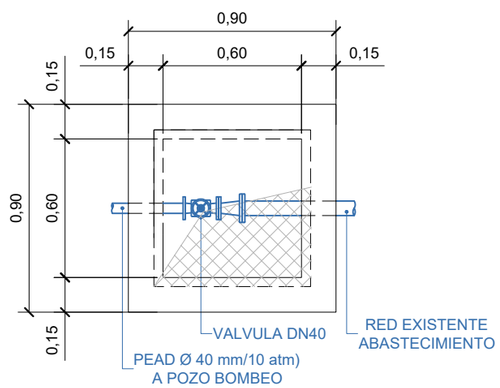
N

LEYENDA RED ABASTECIMIENTO PROYECTADA

- CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE (PEAD Ø 40 mm/10 atm)
- ARQUETA AGUA POTABLE (VÁLVULA)

ARQUETA CONEXION

ESCALA 1:30



MODIFICADO POR: ENRIQUE.SANTANA FECHA MODIFICACIÓN: enero 16, 2024

Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

DIRECTOR DEL PROYECTO:
DAVID MORENO GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

EMPRESA CONSULTORA:
elc estudio de ingeniería civil, s.l.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
GONZALO BLANCO EMBÚN
INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.

ESCALA: 1:400 (0 2,00 4,00 6,00)
ORIGINAL UNE A-3 | GRÁFICA

TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA EL SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL NÚCLEO DE SANTA LUCÍA DE OCÓN. *T.M. DE OCÓN.* (LA RIOJA)

Nº PLANO: 5.8

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
E.D.A.R. PROYECTADA
RED DE ABASTECIMIENTO PROYECTADA

FECHA: MAYO 2023

HOJA 01 DE 01

DOCUMENTO N.º 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1 DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO 9
1.1 OBJETO DEL PLIEGO 9
1.2 ORDEN DE PREFERENCIA PARA LA APLICACIÓN DE CONDICIONES 9
1.3 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS 9
1.4 CONTRADICCIONES ENTRE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO 9
1.5 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y DIMENSIONES 10
1.6 CUADROS DE PRECIOS NÚMERO UNO Y DOS 10
1.7 OBLIGACIONES SOCIALES 11
1.8 PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 11
1.9 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN 12
1.10 NECESIDAD DE REPRESENTANTE DE LA CONTRATA 12

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y CONDICIONES GENERALES 13
2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 13
2.1.1 ACTUACIONES EN COLECTORES E IMPULSIONES 13
2.1.2 ESTACIONES DE BOMBEO ..... **¡Error! Marcador no definido.**
2.1.3 EDAR 13
2.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS 16
2.3 OBLIGACIONES DEL DIRECTOR FACULTATIVO 18
2.4 PERMISOS Y LICENCIAS 18
2.5 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES 18
2.6 CONSERVACIÓN DEL PAISAJE 19
2.7 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS 19
2.8 PLAZO DE GARANTÍA 19
2.9 ACCIDENTES DE TRABAJO 20
2.10 MODIFICACIONES DEL PROYECTO 20

3 NORMATIVA A TENER EN CUENTA 21
3.1 NORMAS GENERALES 21
3.2 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL 21

3.3 DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR. ETAPAS DEL CONTRATO 22
3.3.1 ETAPAS DEL DESARROLLO DEL CONTRATO 23
3.3.2 DAÑOS Y PERJUICIOS 23
3.3.3 RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN 26
3.3.4 DEVOLUCIÓN DE FIANZA 27
3.3.5 PLAZO DE EJECUCIÓN 27

4 PRESCRIPCIONES GENERALES REFERENTES A LOS MATERIALES Y A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 28
4.1 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA TODOS LOS MATERIALES EMPLEADOS EN LAS OBRAS 28
4.1.1 PROCEDENCIAS 28
4.1.2 EXÁMENES Y ENSAYOS 28
4.1.3 TRANSPORTES Y ACOPIOS 29
4.2 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 29
4.2.1 ACTA DE REPLANTEO 29
4.2.2 REPLANTEOS DE DETALLE 30
4.2.3 PROGRAMA DE TRABAJOS 31
4.2.4 LIMPIEZA DE LAS OBRAS 31
4.2.5 MÉTODOS CONSTRUCTIVOS 31
4.2.6 EQUIPO DE OBRA 31
4.2.7 ORDEN DE LOS TRABAJOS 32
4.3 DEMOLICIONES 32
4.4 OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 33
4.4.1 DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA 33
4.4.2 EXCAVACIONES 34
4.4.3 PERFORACIONES DIRIGIDAS ..... **¡Error! Marcador no definido.**
4.4.4 TERRAPLENES Y RELLENOS DE SUELO SELECCIONADO Y ADECUADO 36
4.4.5 RELLENO MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN 37
4.4.6 CAMA DE MATERIAL GRANULAR 38
4.4.7 RETIRADA DE TIERRA VEGETAL Y POSTERIOR EXTENDIDO ... 38
4.4.8 ESCOLLERAS ..... **¡Error! Marcador no definido.**

4.4.9 ENTIBACIONES 39
4.5 FIRMES 42
4.5.1 ZAHORRAS 42
4.5.2 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE **¡Error! Marcador no definido.**
4.6 OBRAS DE CONDUCCIÓN 46
4.6.1 TUBERÍAS 46
4.6.2 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO 54
4.6.3 VÁLVULAS 55
4.7 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO 56
4.7.1 ENCOFRADOS 56
4.7.2 ACERO PARA ARMAR 58
4.7.3 HORMIGONES 59
4.8 OBRAS DE ALBAÑILERÍA 68
4.8.1 MORTEROS DE CEMENTO 68
4.8.2 FÁBRICA DE LADRILLO O BLOQUE 70
4.8.3 FORJADOS 71
4.8.4 ENFOSCADOS 71
4.8.5 CUBIERTAS 73
4.8.6 APLACADOS DE PIEDRA NATURAL 73
4.9 OBRAS DE CERRAJERÍA 75
4.9.1 PERFILERÍA EN GENERAL 75
4.9.2 CERRAMIENTO DE TELA METÁLICA 75
4.10 OBRAS DE TERMINACIÓN INTERIORES 77
4.10.1 SOLADOS Y ALICATADOS 77
4.10.2 CARPINTERÍA 79
4.10.3 PINTURAS 81
4.11 OTRAS UNIDADES DE OBRA 82
4.11.1 PATÉS 82
4.11.2 BARANDILLAS 83
4.12 OBRAS DE AJARDINAMIENTO 83
4.12.1 LEVANTAMIENTO DE VEGETALES EXISTENTES 83
4.12.2 SUPERFICIES ENCESPADAS 84
4.12.3 PLANTACIONES 85
4.12.4 PLANTAS 86

4.12.5 SEMILLAS 88
4.13 CARTEL ANUNCIADOR 88
4.14 ACCESO A LAS OBRAS 88
4.15 OBRAS AUXILIARES 88
4.16 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO 89
4.17 UNIDAD DE OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA PERO ACEPTABLE .. 89
4.18 UNIDAD DE OBRA INACEPTABLE 90
4.19 CONSIDERACIONES AMBIENTALES 90

5 PRESCRIPCIONES REFERENTES A INSTALACIONES Y EQUIPOS 91
5.1 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS 91
5.2 TUBERÍAS 91
5.2.1 TUBERÍAS ENTERRADAS 91
5.2.2 TUBERÍAS AÉREAS 94
5.2.3 PROTECCIÓN DE TUBERÍAS 95
5.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 95

6 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 96
6.1 PRESCRIPCIONES GENERALES 96
6.2 OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 97
6.2.1 DEMOLICIONES 97
6.2.2 DESPEJE Y DESBROCE 98
6.2.3 EXCAVACIONES 98
6.2.4 PERFORACIONES DIRIGIDAS ..... **¡Error! Marcador no definido.**
6.2.5 TERRAPLENES Y RELLENOS DE SUELO SELECCIONADO Y ADECUADO 99
6.2.6 CAMA DE MATERIAL GRANULAR 100
6.2.7 ESCOLLERAS 100
6.2.8 HORMIGÓN EN SOLERA Y ARRIÑONADO DE TUBERÍA 100
6.2.9 RELLENO MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN O PRÉSTAMO 100
6.2.10 RETIRADA Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL 101
6.2.11 AGOTAMIENTOS 101
6.2.12 ENTIBACIONES 101

6.3 FIRMES Y DRENAJES 102
6.3.1 ARQUETAS, SUMIDEROS, EMBOCADURAS, BOQUILLAS Y POZOS DE REGISTRO 102
6.3.2 BAJANTES PREFABRICADAS 102
6.3.3 CUNETAS SIN REVESTIR Y CACES PREFABRICADOS 102
6.3.4 ZAHORRA ARTIFICIAL 102
6.3.5 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE **¡Error! Marcador no definido.**
6.3.6 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN ..... **¡Error! Marcador no definido.**
6.3.7 ACERAS 102
6.3.8 BORDILLOS 102
6.4 OBRAS DE CONDUCCIÓN 103
6.4.1 TUBERÍAS DE PE 103
6.4.2 TUBERÍAS DE HORMIGÓN 103
6.4.3 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN Y ACERO INOXIDABLE 103
6.4.4 CONEXIONES DE COLECTORES EXISTENTES 103
6.4.5 VÁLVULAS, DESAGÜES Y VENTOSAS 103
6.5 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO 104
6.5.1 ENCOFRADOS 104
6.5.2 ARMADURAS DE ACERO 104
6.5.3 PIEZAS PREFABRICADAS 104
6.5.4 HORMIGONES 104
6.6 OBRAS DE ALBAÑILERÍA 105
6.6.1 FÁBRICA DE LADRILLO O DE BLOQUE 105
6.6.2 FORJADOS 105
6.6.3 ENFOSCADOS 105
6.6.4 APLACADOS DE PIEDRA 105
6.6.5 CUBIERTAS 105
6.6.6 VIERTEAGUAS DE PIEDRA 106
6.6.7 MUROS DE MAMPOSTERÍA 106
6.6.8 FALSOS TECHOS ..... **¡Error! Marcador no definido.**
6.7 OBRAS DE CERRAJERÍA 106
6.8 OBRAS DE TERMINACIÓN DE INTERIORES 107
6.8.1 SOLADOS Y ALICATADOS 107
6.8.2 CARPINTERÍA 107

6.8.3 VIDRIO 108
6.8.4 PINTURA 108
6.9 AJARDINAMIENTO 108
6.10 OTRAS UNIDADES DE OBRA 109
6.11 INSTALACIONES Y EQUIPOS 110
6.12 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS 110

7 DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE RECONOCIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO 111
7.1 OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 111
7.1.1 RELLENOS Y TERRAPLENES 111
7.2 OBRAS DE FIRMES Y DRENAJES 111
7.2.1 RELLENOS DE MATERIAL FILTRANTE 111
7.2.2 ZAHORRA ARTIFICIAL 112
7.2.3 BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN Y BALSOSAS HIDRÁULICAS 112
7.3 OBRAS DE HORMIGÓN 112
7.3.1 MATERIALES 112
7.3.2 EJECUCIÓN 114
7.4 ELEMENTOS METÁLICOS 116
7.4.1 MATERIALES 116
7.4.2 EJECUCIÓN 117
7.5 PRUEBAS DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD 118
7.5.1 TUBERÍAS 118
7.5.2 OBRAS DE HORMIGÓN 125
7.5.3 RECIPIENTES A PRESIÓN 125
7.6 PRUEBAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS 125

8 DISPOSICIONES GENERALES 126
8.1 NORMA GENERAL 126
8.2 PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS 126
8.3 REPRESENTANTES DEL CONTRATISTA 126
8.4 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN 126
8.5 ÓRDENES AL CONTRATISTA 127

8.6 PROGRAMA DE TRABAJO 127
8.7 INICIACIÓN DE LAS OBRAS 127
8.8 INSTALACIONES DE LAS OBRAS 127
8.9 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 128
8.10 PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 128
8.11 CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES 128
8.12 DAÑOS OCASIONADOS 129
8.13 SUBCONTRATOS 129
8.14 RESPONSABILIDADES ESPECIALES CONTRATISTA 129
8.15 SIGNIFICADO DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS 130
8.16 PLAZO DE EJECUCIÓN 130
8.17 DOCUMENTO FINAL DE LA OBRA 130
8.18 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS 130
8.19 PERIODO DE EXPLOTACIÓN Y PRUEBAS A REALIZAR 131
8.20 PRERROGATIVAS DE LA PROPIEDAD 131

1 DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1 OBJETO DEL PLIEGO

El presente pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto fijar las características técnicas que deben reunir los materiales, las condiciones técnicas a observar en la ejecución de las distintas unidades de obra, el modo de medirlas y valorarlas, así como las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras del SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE SANTA LUCIA DE OCÓN (LA RIOJA).

1.2 ORDEN DE PREFERENCIA PARA LA APLICACIÓN DE CONDICIONES

Para la aplicación y cumplimiento de las Condiciones de este Pliego, así como para la interpretación de errores, contradicciones u omisiones contenidas en el mismo, se seguirá tanto por parte de la Contrata adjudicataria como por la de la Dirección Técnica de las Obras el siguiente orden de preferencia:

Leyes, Decretos, Órdenes Ministeriales, Reglamentos, Normas y Pliegos de Condiciones diversos por el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.

1.3 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y las características físicas y mecánicas de sus elementos.

Los planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geométricamente.

1.4 CONTRADICCIONES ENTRE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En el caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones técnicas Particulares, prevalecerá lo indicado por la Dirección Facultativa. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Condiciones Técnicas Generales. Respecto a lo referido en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director de Obras, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y esta tenga precio en el contrato. Asimismo, las contradicciones que

pudieran existir entre lo señalado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares (o en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales) y las especificaciones de los cuadros de Precios serán resueltas a juicio de la Dirección Facultativa.

Los errores materiales que puedan contener el Proyecto o Presupuesto elaborado por la propiedad no anularán el contrato, sino en cuanto sean denunciados por cualquiera de las partes dentro de dos meses computados a partir de la fecha de Acta de Comprobación del Replanteo y afecten, además, al importe del Presupuesto de la obra, al menos en un 20 por 100.

En caso contrario, los errores materiales sólo darán lugar a su rectificación, pero manteniéndose invariable la baja proporcional resultante en la adjudicación.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en los citados documentos del Proyecto por el Director de obra, o por el contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el acta de Comprobación del Replanteo.

1.5 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y DIMENSIONES

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar a la Dirección Facultativa sobre cualquier contradicción.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra, y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitarse de haberlo hecho.

1.6 CUADROS DE PRECIOS NÚMERO UNO Y DOS

El Contratista no podrá, bajo ningún pretexto de error u omisión en la descomposición de los precios del Cuadro Nº1 (Cuadro Nº2), reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra en el cuadro epigrafiado, los cuales sirven de base a la adjudicación y son los únicos aplicables a los trabajos objeto del contrato, afectados a la baja correspondiente.

Asimismo, cualquier modificación respecto a las especificaciones referidas en los Cuadros de Precios, deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa de Obras.

1.7 OBLIGACIONES SOCIALES

El adjudicatario estará obligado al cumplimiento de la Reglamentación Nacional del Trabajo en las Industrias de la Construcción y Obras Públicas y disposiciones complementarias en vigor durante la ejecución de las obras. Igualmente quedará obligado al estricto cumplimiento de toda la legislación vigente sobre Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y de Vejez, Seguro de enfermedad, Bases de Trabajo correspondientes a los diversos oficios y restantes disposiciones sobre la materia.

1.8 PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, cursos de agua, embalses, cultivos y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras, la explotación de canteras, los talleres y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieren situadas en terrenos de su propiedad. Los límites de contaminación admisibles serán los definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la Autoridad Competente.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes del Director de las Obras, para mantener los niveles de contaminación, dentro de la zona de obras, bajo los límites establecidos por la normativa vigente.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de transporte y manipulación del cemento, en los procesos de producción de áridos y clasificación de terrenos, y en la perforación en seco de las rocas.

Asimismo, se evitará la contaminación de las aguas superficiales por el vertido de aguas sucias, en particular las procedentes del lavado de áridos y del tratamiento de arenas, del lavado de los tajos de hormigonado y de los trabajos de inyecciones de cemento y de las fugas de éstas.

La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras, se mantendrá dentro de los límites de frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra ni para las personas afectas a las mismas, según sea el tiempo de permanencia continuada bajo el efecto del ruido o la eficacia de la protección auricular adoptada, en su caso.

En cualquier caso, la intensidad de los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de los límites admitidos por la normativa vigente.

En la elección del sitio, orientación del frente y forma de explotación de las canteras, se cuidará especialmente de evitar los efectos desfavorables en el paisaje. Cuando esto sea inviable, se realizarán los trabajos para mejora estética, una vez finalizada la explotación de la cantera, que ordene la Dirección técnica de las obras.

Todos los gastos que origine la adaptación de las medidas y trabajos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en el presente Artículo, serán a cargo del Contratista, por lo que no serán de abono directo.

1.9 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El adjudicatario dará a la Dirección de las Obras y a sus representantes toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos y mediciones, así como para la inspección de la obra durante su ejecución con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego y permitiendo en todo momento el libre acceso a todas las partes de la misma e incluso a talleres o fábricas donde se produzcan o preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

1.10 NECESIDAD DE REPRESENTANTE DE LA CONTRATA

El Contratista dispondrá para la ejecución de las obras los técnicos superiores que considere necesarios, de entre los cuales, uno al menos, será Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

Dicho técnico estará asignado a tiempo completo a la obra y no podrá ser sustituido sin la autorización por escrito del Director de la obra.

Durante el horario laboral, del que el Director de la Contrata dará conocimiento al Director de Obra, habrá siempre en obra un representante del Contratista facultado para recibir documentos o tomar razón de órdenes de la Propiedad, sin perjuicio de que se pueda acordar para la entrega normal de documentos algún otro lugar, como la oficina del Contratista, su Oficina de Proyectos, etc.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y CONDICIONES GENERALES

2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La opción desarrollada en el Proyecto consiste en la recogida de los vertidos procedentes de la localidad de Santa Lucía de Ocón y su conducción hasta la Estación de Tratamiento de Depuración de Aguas (EDAR) mediante dos colectores que recogen cada una de las vertientes de la localidad.

Se establece a continuación la descripción de la solución adoptada de forma detallada.

2.1.1 ACTUACIONES EN COLECTORES

En primer lugar se recoge un vertido situado en la zona oeste de Santa Lucía de Ocón, interceptado el colector que actualmente lleva sus aguas a la fosa séptica de la parte oeste del municipio. Desde el último pozo de registro se realiza una conducción por gravedad a una parcela ubicada en la parte suroeste de la localidad donde confluye con el otro eje de aguas residuales en un pozo previo a la entrada en la EDAR.

Los vertidos de la vertiente sur se recogen en el último pozo de la vertiente, previo a su llegada a la otra fosa séptica que está actualmente en uso y que ha sido imposible su localización. La conducción también irá por gravedad por un colector de hormigón de Ø400 de manera paralela al Barranco de Santa Lucía hasta confluir con el otro eje en un pozo previo a la entrada a la EDAR.

2.1.2 EDAR

Se establece el diseño de una EDAR para una población equivalente de 132 h.e. en la parte suroeste de la localidad.

Los criterios generales adoptados son:

- Un coeficiente de caudal tratado de 3,0, aplicado sobre el caudal medio en temporada alta.
- Se dimensiona con un tanque Imhoff de entrada ya que no se dimensiona pretratamiento para recogida de fangos primarios y desbaste así como para la realización de una estabilización de este fango.

- El reactor biológico se dimensiona para la situación diseño temporada alta, con flexibilidad de funcionamiento para la situación actual en temporada baja, proyectándose en una línea.
- La decantación secundaria se dimensiona para la situación diseño en temporada alta, en una línea.
- El dimensionamiento de los equipos se ha realizado de forma que el sistema sea flexible y permita ajustar el funcionamiento en fase de explotación a las condiciones de trabajo necesarias en cada momento.

Se describen a continuación los principales elementos que componen la EDAR.

El agua de ambos colectores se une en un pozo previo a la entrada a la EDAR, desde donde se dirige a la arqueta de entrada a la estación depuradora. En esta arqueta de entrada se realiza un alivio general de la planta en caso de problemas en la EDAR o exceso de caudal de llega a la planta. Todo el caudal aliviado en este punto se tamiza en una reja fija ubicada aguas abajo del vertedero de alivio.
Posteriormente a la arqueta de entrada, el agua pasa al tanque Imhoff donde se produce la decantación primaria así como la eliminación de posibles grasas y flotantes, en este tanque los fangos recogidos se estabilizan en el fondo previo a su paso al almacén de fangos.
El agua transcurre desde este tratamiento primario a una cámara adyacente donde se encuentra en el tratamiento biológico, compuesto por reactor de fangos activados en régimen de aireación prolongada divido en zona anóxica y zona óxica para realizar el proceso de nitrificación-desnitrificación. En el diseño también se preverá el volumen necesario para conseguir la edad de fango necesaria para la estabilización adecuada de los lodos, con la reducción de volátiles requerida. La forma geométrica del reactor es rectangular, favoreciendo el proceso en flujo pistón.

Para la introducción del aire al reactor se proyectan un aireador sumergible adecuado para los caudales necesarios. Su caudal unitario es de 20 Nm³/h, para altura de 3,50 m.c.a. y potencia nominal de 1,50 kW. En la zona anóxica se coloca un agitador sumergible.

Los parámetros de diseño del tratamiento biológico completo son:

- Temperatura de proceso en TA: 15ºC
- Edad del fango adoptada: 47,89 días en temporada alta.
- Carga másica: Cm= 0,033 kg DBO5/día y kg MLSS en reactor.
- Concentración de sólidos en reactor: MLSS= 3.000 mg/l.
- Carga volúmica: Cv= 0,20 kg/día x m³.
- Tiempo de retención hidráulica a Qm: 43 horas.

- Producción específica de fangos: 0,73 kg / kg DBO_5 eliminada

Por tanto el **reactor biológico** cuenta con los siguientes parámetros:

- Longitud total: 4,25 m
- Ancho: 4,00 m
- Altura de agua: 3,50 m
- Volumen útil total: 59,50 m³
- Volumen zona anóxica: 17,85 m³

Los parámetros utilizados para el diseño del **decantador secundario han sido:**

- Carga superficial a caudal medio: 0,11 m³/m²/h
- Carga superficial a caudal punta: 0,34 m³/m²/h
- Tiempo de retención a caudal medio: 20,46 h
- Tiempo de retención a caudal punta: 12,40 h

Con estas variables se ha dimensionado un decantador de las siguientes dimensiones

- Tipo de decantador. Rectangular estático
- Dimensiones. 4,20 x 2,90
- Pendiente en el fondo: 45°

El agua clarificada del decantador rebosa a través de un canal lateral de 0,30 m. de ancho, con perfil en vertedero tipo Thompson.

Los **caudales de recirculación de fangos activos** extraídos del decantador variarán según las condiciones de explotación.

La variación de caudales de recirculación dependerá de:

- La concentración de fangos de recirculación.
- La concentración del licor de mezcla.
- El caudal de entrada.

Se adopta un intervalo de recirculación del 75 %-150 % sobre el caudal medio;equivalente a un caudal de 1,25 m³/h (75%) en el escenario actual en temporada baja y de 2,06 m³/h (150%) en el escenario diseño temporada alta. También se adopta un sistema de bombeo para la recirculación de fangos y otro para la purga de fangos en exceso, dotado de un

temporizador que permita su adaptación a las condiciones en temporada baja y alta mediante ciclos de trabajo. Se propone la colocación de una bomba de 3 m³/h de caudal unitario para la recirculación de fangos y una bomba de 3 m³/h para la purga al depósito de fangos.

Se adopta un depósito enterrado para el almacenamiento de fangos en exceso de 3,50 x 3,50 m y con una altura útil de 4,00 m. Para evitar que se produzcan sedimentaciones, es necesaria la colocación de un agitador sumergible.

Se adopta un (1) vertedero triangular a la salida de planta dotado de un sensor de nivel por ultrasonidos para la medida del caudal tratado en la depuradora.

Se establece una conexión de agua potable para abastecer a la EDAR desde la zona más próxima del municipio, mediante una tubería de PEAD (PN-10) de diámetro 40 mm., siguiendo de forma paralela al nuevo acceso a la EDAR. Esta tubería se conecta desde la red municipal existente en esta área y se coloca una arqueta con válvula de corte en la entrada a planta un contador.

Se realiza un acceso desde la localidad hasta la parcela de ubicación de la E.D.A.R. a través de un camino de 5 metros de anchura y con sección de 20cm de zahorra artificial y 20 cm de hormigón.

2.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Administración o Propiedad, Director Facultativo de las Obras y Contratista:

- Se entenderá por Propietario o Administración al organismo responsable de la contratación de los trabajos. Esta definición se extiende a los Apoderados del Propietario y a sus representantes legales.
- Contratista es la persona natural o jurídica, cuya oferta ha sido aceptada por el Propietario, y comprende a sus representantes legales, apoderados y sucesores, expresamente aceptados por aquél.
- Subcontratista es toda persona natural o jurídica que tiene una relación contractual no laboral con el Contratista para ejecutar cualquier servicio, suministro o aprovisionamiento en relación con las obras, sin vinculación directa con el Propietario, ante quien responderá el Contratista, por la actuación de aquellos.

- El Director Facultativo de las Obras, denominado en adelante indistintamente Ingeniero Encargado o Ingeniero, es la persona natural o jurídica designada por el Propietario para realizar las funciones de Ingeniero descritas en este Pliego, cuyo nombramiento será notificado por escrito al Contratista, si no constara ya en las condiciones particulares o posteriormente fuera sustituido.
- Delegado del Ingeniero es aquel Ingeniero que sea designado por el Propietario o por el Ingeniero para el cumplimiento de las misiones que se exponen en el articulado del presente Pliego, y cuyo nombramiento notificará el Ingeniero al Contratista por escrito.

Las atribuciones que se reconocen al Ingeniero en este Pliego y las que figuren en los demás documentos contractuales para decidir o resolver cuestiones entre las partes deben ser siempre entendidas como facultades y al mismo tiempo como obligaciones del Ingeniero para emitir su opinión, que por ser objetiva y técnica revestirá especial fuerza y significado. Ello no será impedimento, para que cualquiera de las partes pueda discrepar fundadamente de la opinión del Ingeniero y poner en marcha, si lo estima conveniente, el procedimiento arbitral o el ejercicio de las acciones de que pueda creerse asistida.

Las decisiones del Ingeniero sobre cómo deben hacerse las obras, sobre suspensión de las mismas, o sobre demolición y reconstrucción de lo ya hecho, serán inmediatamente cumplimentadas por el Contratista sin perjuicio de su derecho a reclamar posteriormente las compensaciones económicas que entienda le corresponden, si así resulta de los documentos contractuales.

Siempre que en el Contrato se indique que el Contratista debe realizar determinado "trabajo por cuenta", "a su cargo", "sin cargas adicionales para el propietario", o con alguna otra expresión similar, se entenderá que el Contratista no tendrá derecho a percibir compensación adicional del Propietario por tal trabajo, y que por tanto sus costos se considerarán incluidos en los de las diversas unidades de obra.

Siempre que en el Contrato se haga referencia a algún período de tiempo expresado en días, se entenderá que se trata de días naturales, salvo que expresamente se indique lo contrario.

2.3 OBLIGACIONES DEL DIRECTOR FACULTATIVO

Será obligatorio que los trabajos se realicen bajo la dirección inmediata de un técnico de grado Medio o Superior que tenga competencia legal para ello. Este Técnico será designado por la Propiedad contratante de las obras.

El Ingeniero Director vigilará el estricto cumplimiento de tal exigencia, pudiendo suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del Contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para las mismas.

El Ingeniero Director de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran la importancia o las necesidades de los trabajos a realizar.

El Ingeniero Director tendrá la obligación de realizar un informe sobre la cantidad de residuos generados y la gestión realizada que entregará a la propiedad competente al finalizar la obra.

También tendrá la obligación el Director de Obra de desarrollar un Plan de Gestión Interno de Residuos.

2.4 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 las expropiaciones, servidumbres y servicios definidos en el contrato.

2.5 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES

El Contratista quedará obligado a señalizar, a su costa, las obras objeto del Contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que reciba del Ingeniero Director. Sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director, el Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia de Seguridad y Salud.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a ellas encuentre, en todo momento, un paso en buenas condiciones de viabilidad y seguridad, ejecutándose, si fuera preciso, a expensas del Contratista, caminos provisionales para desviarle.

2.6 CONSERVACIÓN DEL PAISAJE

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución de las obras sobre la estética y el paisaje en las zonas en que encuentren ubicadas. En tal sentido cuidará que los árboles, hitos, pretiles y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras sean debidamente protegidos, en evitación de posibles destrozos, que de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará del sentido estético de sus construcciones auxiliares, depósitos y acopios, que podrán ser modificados por indicación del Ingeniero Director.

2.7 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones y edificios con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser retirados antes de proceder a la recepción de las obras.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, haciéndose extensivo a todos aquellos materiales sobrantes procedentes de acopios, excavaciones u otras operaciones.

Estos trabajos no serán objeto de abono alguno, siendo, pues, por cuenta del Contratista.

2.8 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras comprendidas en el presente Proyecto será de un (1) año a contar desde la fecha de recepción de las obras. Los gastos de conservación de las obras y la reparación de los desperfectos imputables a una deficiente ejecución, correrán a cargo del Contratista.

2.9 ACCIDENTES DE TRABAJO

El Contratista queda obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la legislación vigente a accidentes del trabajo, seguros obligatorios y demás disposiciones de carácter social. La Propiedad contratante se hace irresponsable por el incumplimiento de las obligaciones sociales, laborales y económicas que le incumben al contratista.

2.10 MODIFICACIONES DEL PROYECTO

El Contratista deberá ejecutar las modificaciones autorizadas que se introduzcan en el Proyecto, siempre que las mismas no produzcan aumento o disminución superior al veinte (20) por ciento del Presupuesto total de las obras contratadas.

3 NORMATIVA A TENER EN CUENTA

3.1 NORMAS GENERALES

El presente Pliego regirá en unión con las disposiciones de carácter general y particular que se indican en este capítulo.

Las dudas en la interpretación aplicable, de todas las disposiciones que rigen en las obras, serán resueltas por la Propiedad, pasando inmediatamente a ser ejecutivas las decisiones tomadas, sin menoscabo del derecho que asiste al Contratista de efectuar las reclamaciones que estime oportunas.

3.2 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Normas UNE y DIN (las no contradictorias con las normas FEM).
- Ley de Contratos de Trabajo y Disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrono-obrero, así como cualquier otra de carácter oficial que se dicte.
- Normas Internacionales ISO 2531, ISO 4179, ISO 8180, ISO 4633.
- Normas de ensayo redactadas por el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas (Orden de 31 de Diciembre de 1958).
- PG-3/1975, y modificaciones posteriores.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas (PG 4/88). Orden Ministerial del 21 de Enero de 1988, B.O.E. de 3 de Febrero de 1988 y posteriores actualizaciones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-16).
- Código Estructural.
- Código Técnico de la Edificación. CTE.
- NTE: Instalaciones de Electricidad, Puesta a tierra (IET)

- Pliego General de Condiciones Facultativas para tuberías de Abastecimiento de Aguas. Orden Ministerial de 28 de Julio de 1974.
- Guía Técnica sobre Tuberías para el Transporte de Agua a Presión. CEDEX.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Guía Técnica de Aplicación al REBT (septiembre 2004).
- 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 3275/1982, de 12 de Noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.
- Real Decreto 1627/1997 de Seguridad y Salud de 24 de octubre.
- Norma sobre señalización de obras en carreteras.
- Cuantas prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas o Instrucciones oficiales que guarden relación con las obras del Proyecto, sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

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.

El presente Pliego prevalecerá sobre lo contenido en todas las anteriores disposiciones.

3.3 DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR. ETAPAS DEL CONTRATO

Las obras se construirán con estricta sujeción al Proyecto aprobado, debiendo la Propiedad aprobar específicamente cualquier cambio en el mismo durante la construcción.

Es además, obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado, en las condiciones facultativas, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito la Dirección de las Obras.

Asimismo el contratista atenderá los trabajos de puesta a punto, pruebas y obligatorios durante el periodo de garantía, de acuerdo con las condiciones que se establezcan en los apartados siguientes.

3.3.1 ETAPAS DEL DESARROLLO DEL CONTRATO

Se distinguirán las siguientes etapas:

- Etapa de construcción
- Periodo de garantía.

A/ ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Este período comienza con la Orden de Inicio de las Obras contenida en el Acta de Comprobación del Replanteo o, en su caso, en el Acta de Levantamiento de Suspensión de las Obras. Comprende este periodo la construcción de las obras civiles.

Durante dicho período el Contratista presentará los documentos de detalle en la forma prevista en el Proyecto de Detalle Constructivo y se realizarán, en taller y en obra, las pruebas que sean necesarias de acuerdo con las especificaciones recogidas en el de Prescripciones Técnicas del Proyecto Adjudicado y de Detalle.
Una vez finalizada la construcción de la obra civil, se procederá a la realización de las pruebas de equipos y elementos bajo el control y vigilancia del Director de Obra que podrá encargar asistencia técnica a alguna entidad especializada. Del resultado de las pruebas se levantará el Acta correspondiente.

B/ PERIODO DE GARANTÍA

Una vez levantada el Acta de Recepción, se procederá a la entrega de la Instalación al Ayuntamiento, u otro Organismo que proceda, iniciándose el período de garantía, cuya duración será de un (1) año.

3.3.2 DAÑOS Y PERJUICIOS

El Contratista será responsable de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse con motivo de la ejecución de las obras, siendo de su cuenta las indemnizaciones que por los mismos correspondan, de acuerdo el artículo 196 de la Ley de Contratos del Sector Público.

A/ PRUEBAS Y ENSAYOS

Los ensayos y reconocimientos, verificados durante la ejecución de las obras, no tienen otro carácter que el de simple antecedente para la Recepción. Por otro lado, la admisión de materiales, elementos o unidades, de cualquier forma que se realice en el curso de las obras y antes de su recepción, no atenúa las obligaciones de subsanarlos totalmente en el momento de la recepción.

Por la Dirección de las Obras se inspeccionarán los distintos elementos de las instalaciones, tanto en taller como en obra, y será obligación del Contratista tomar las medidas necesarias para facilitar estas inspecciones.

Las distintas pruebas se realizarán de acuerdo a los períodos señalados para el desarrollo del contrato. A tal fin, se tipifican las mismas en los siguientes subapartados, describiendo con mayor detalle las pruebas para cada material o elemento en el apartado correspondiente.

B) PRUEBAS DE TALLER

Según la importancia de los elementos fabricados, se realizarán pruebas antes de su envío a la obra, o simplemente se entregarán protocolos oficiales de pruebas de homologación de las firmas fabricantes. La Propiedad podrá delegar la inspección en taller a empresas especializadas.

El Contratista comunicará con 15 días de antelación las fechas en que se realizarán las pruebas en taller de los distintos elementos. Si asiste representante de la Propiedad, éste firmará, junto con el Contratista y el Fabricante, el Certificado de pruebas correspondientes; si no es así, dicho certificado, firmado exclusivamente por el Contratista y el Fabricante, será enviado a la Propiedad en la forma prescrita en el Proyecto de Construcción.

C) PRUEBAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Los representantes en obra de la Propiedad podrán realizar las pruebas que consideren necesarias, una vez instalados los elementos en obra, debiendo el Contratista prestar el personal y los medios necesarios y siendo de su cuenta los gastos correspondientes.

De dichas pruebas se redactarán certificados firmados por los representantes en obra de la Propiedad y el Contratista.

Estas pruebas incluyen pruebas hidráulicas, medidas de tierra, aislamientos, análisis de hierros y hormigones, revestimientos, estanqueidad y demás pruebas similares.

D) MEDICIÓN, VALORACIÓN Y PAGO DE LOS TRABAJOS

Se actuará de acuerdo con las especificaciones que a continuación se muestran, y los criterios de medición que se establezcan en el Proyecto de Construcción o en documentos complementarios de vigencia contractual.

E) DE LA OBRA CIVIL

Se efectuará mensualmente una medición a origen de la obra realmente ejecutada, que se valorará con los Cuadros de Precios de Proyecto de Construcción.

F) RELACIÓN VALORADA Y CERTIFICACIÓN

Todos los meses, a partir de la fecha de comienzo de las obras por el Contratista, la Dirección de las Obras formulará una Relación Valorada, origen de la obra ejecutada. Dicha relación contendrá las mediciones efectuadas de acuerdo con los criterios presentados en el Proyecto. El Contratista tendrá un plazo de diez (10) días para examinarla y dentro del mismo deberá dar su conformidad o hacer los reparos que considere oportunos ante la Dirección de las Obras, la cual aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista.

Tomando como base la Relación Valorada indicada en el párrafo anterior, la Dirección de las Obras expedirá la correspondiente Certificación que se remitirá al Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja dentro del mes siguiente al período a que se refiera. Estas Certificaciones tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que produzca la medición final, no suponiendo tampoco dichas Certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenda.

G) PAGO DE LAS CERTIFICACIONES

Las certificaciones se abonarán al Contratista de acuerdo con el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y demás disposiciones legales vigentes.

3.3.3 RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

Se realizarán de acuerdo con lo especificado en las Cláusulas siguientes.

A) RECEPCIÓN

Terminado el período de construcción con resultados satisfactorios se procederá a la Recepción en la forma que dispone la legislación vigente. Para ello deberán haberse cumplido las condiciones siguientes:

a) Resultado satisfactorio de todas las pruebas realizadas.
b) Cumplimiento de todas las obligaciones contenidas en el Contrato o en acuerdos posteriores.

Cuando por cualquier causa imputable al Contratista no procediese efectuar la Recepción, la Dirección de las Obras suspenderá ésta y señalará un plazo prudencial para obviar el obstáculo, caso de que fuera fácilmente subsanable. Si el obstáculo fuese grave o de trascendencia, lo pondrá en conocimiento de la superioridad para la determinación que proceda, cuyo cumplimiento será obligatorio para el Contratista.

Cuando existan las condiciones técnicas para la recepción se redactará el correspondiente Acta que deberán firmar los representantes que designe la Propiedad y el Contratista.

El Acta contendrá necesariamente los siguientes documentos:

a) Relación de problemas de funcionamiento, pendientes de resolver, si ha lugar.
b) Lista de observaciones que contenga los puntos que deban ser especialmente estudiados o vigilados durante el período de garantía.

En el momento de la Recepción, el Contratista entregará a la Propiedad tres (3) ejemplares del Documento Final de la Obra. Este documento será el resumen ordenado de todas las obras y servicios construidos basándose en los documentos siguientes:

- Proyecto final de construcción, que incluya las modificaciones introducidas.
- Documentos de detalle

- Resultados de pruebas

B) LIQUIDACIÓN

Dentro del plazo de dos (2) meses contados a partir de la Recepción, la Propiedad Contratante aprobará la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato.

3.3.4 DEVOLUCIÓN DE FIANZA

La devolución de fianza se efectuará después de terminado el período de garantía en la forma y condiciones establecidas en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y demás disposiciones legales vigentes.

En el informe quedarán resueltas todas las cuestiones que en el Acta de Recepción quedaron pendientes del funcionamiento durante el período de garantía, además de mostrar la conformidad de las pruebas de rendimiento. El Contratista entregará seis (6) ejemplares de los resultados de las citadas pruebas, junto con fotocopia de las Actas de Parada, Puesta en marcha y Averías.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento de plazo de garantía, el Director Facultativo de las obras redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista queda relevado de toda responsabilidad, salvo la existencia de vicios ocultos, procediéndose a la devolución de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes

3.3.5 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de la Obra será el marcado en la Memoria de este Proyecto, a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

El Adjudicatario colocará los carteles indicativos en el lugar de las obras siguiendo las órdenes del Director de Obra y de acuerdo con las instrucciones que sobre esta materia tiene dictados el Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja.

4 PRESCRIPCIONES GENERALES REFERENTES A LOS MATERIALES Y A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA TODOS LOS MATERIALES EMPLEADOS EN LAS OBRAS

4.1.1 PROCEDENCIAS

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en los artículos siguientes, que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos y/o certificaciones correspondientes. La puesta en obra de cualquier material no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones.

Si le es requerido, el Contratista indicará los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales, que habrán de ser aprobados por el Ingeniero Director previamente a su utilización.

4.1.2 EXÁMENES Y ENSAYOS

En todos los casos en que el Ingeniero Director de la Obra lo juzgue necesario, se verificarán pruebas o ensayos de los materiales, previamente a la aprobación a que se refiere el artículo anterior. Una vez fijadas las procedencias de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia se especifica en los artículos correspondientes y podrán variarse por el Ingeniero Director si lo juzga necesario, quien, en su caso, designará también el laboratorio en el que se realicen los ensayos.

Se utilizarán para los ensayos las normas que se fijan en los siguientes artículos de este capítulo, o en su defecto las dictadas por el Ministerio de Fomento.

Los gastos de prueba y ensayo de los materiales serán en todo caso cuenta del Contratista. También lo serán los gastos de suministro, en cantidad suficiente, de los materiales a ensayar.

4.1.3 TRANSPORTES Y ACOPIOS

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material, que además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que facilite su inspección.

El Ingeniero Director podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

El Ingeniero Director podrá rechazar todo material que por defecto de transporte o de almacenamiento no cumpla con las condiciones exigidas.

4.2 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.2.1 ACTA DE REPLANTEO

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 140 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el Ingeniero Director, hará sobre el terreno el replanteo general de las obras, marcando alineaciones, rasantes y todos los puntos necesarios para que, con el auxilio de los Planos pueda el Contratista ejecutar debidamente las obras.

En el plazo de quince (15) días a partir de la formalización del Contrato, se comprobará, en presencia del Contratista o de su representante, el replanteo general efectuado antes de la licitación. Se extenderá la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo en la forma detallada en el Artículo 140 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Dicha Acta reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos contractuales del Proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del trazado y obras de fábrica, así como a cualquier punto que, en caso de disconformidad, pueda afectar al cumplimiento del Contrato, y producirá los efectos prevenidos en el citado artículo 140 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas respecto al comienzo de las obras y cómputo del plazo para su ejecución.

Los datos básicos del replanteo, serán posteriormente comprobados y se anotarán, con sus referencias, en un anejo del Acta de Comprobación del Replanteo, al que dará su conformidad el Contratista, que recibirá una copia.

El Contratista se responsabilizará de la conservación y custodia de los puntos, señales y referencias que se hayan materializado en el terreno y figuren reseñados en el citado anejo del Acta.

Lo recogido en el Acta de Comprobación del Replanteo constituirá el replanteo general de la obra, entendiéndose que cualesquiera otras señales u otros datos topográficos que, incluidos o no en el Proyecto, facilite el Ingeniero Encargado al Contratista, no tendrán, a efecto alguno, carácter contractual.

4.2.2 REPLANTEOS DE DETALLE

Todos los replanteos no incluidos en el replanteo general que sean necesarios para la ejecución de las obras serán apoyados en las señales del replanteo general y realizados por el Contratista, según métodos propuestos por él y aprobados por el Ingeniero Director.

El Ingeniero Director sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, eximirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

4.2.3 PROGRAMA DE TRABAJOS

En el plazo de treinta (30) días a partir de la formalización del contrato de obras, el Contratista presentará Programa de Trabajos, siempre y cuando la total ejecución de la obra esté prevista en más de una anualidad y así se establezca expresamente en el pliego de cláusulas administrativas particulares, según el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

4.2.4 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Ingeniero Director, y evite en lo posible cualquier tipo de molestias a los vecinos próximos.

4.2.5 MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

Podrá emplear el Contratista cualquier método constructivo para ejecutar las obras siempre que lo hubiera propuesto y hubiera sido aceptado por la Propiedad. También podrán variar los procedimientos durante la ejecución de las obras, sin más limitación que la aprobación previa y expresa del Ingeniero Director de las obras, el cual la otorgará en cuanto los nuevos métodos no vulnerasen el presente Pliego, pero reservándose el derecho de exigir los métodos antiguos si él comprobara, discrecionalmente, la menor eficacia de los nuevos.

La aprobación por parte del Ingeniero Director de las obras, de cualquier método de trabajo o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabiliza a la Administración de los resultados que se obtuviesen, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total señalados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo o fin perseguidos.

4.2.6 EQUIPO DE OBRA

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos los equipos que se empleen en la ejecución de las obras deberán cumplir, en todo caso, las condiciones generales siguientes:

Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados o aprobados, en su caso, por el Ingeniero Director de las obras.

Después de aprobado un equipo por el Ingeniero Director de las obras, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.

Si durante la ejecución de las obras el Ingeniero Director de las obras observase que, por el cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

4.2.7 ORDEN DE LOS TRABAJOS

El Contratista ejecutará las obras siguiendo el orden previamente aprobado por el Ingeniero Director, y extremará las precauciones para causar los mínimos perjuicios a terceras personas. Cuantos gastos se originen por este concepto serán de cuenta del Contratista, quien deberá haberlos previsto en el estudio de la oferta.

4.3 DEMOLICIONES

Las demoliciones a realizar están relacionadas con los nuevos colectores y con las actuaciones en las estaciones de bombeo.

Comprenden la demolición y la carga y transporte a vertedero y la descarga en el mismo de los productos resultantes.

Estas no podrán comenzar sin la autorización del Ingeniero Director, quien determinará los elementos que deban quedar intactos.

Todas las operaciones se efectuarán con las precauciones necesarias, haciéndose responsable el Contratista de todos los daños materiales o humanos que se causasen. La reposición de elementos deteriorados durante estas operaciones correrá a cuenta del Contratista.

4.4 OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.4.1 DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA

Despeje es la operación de quitar impedimento u obstrucción para la realización de las obras.

Desbroce es la operación consistente en quitar la broza (entendiendo por tal, restos vegetales, vegetación herbácea, arbustos y árboles de pequeño porte no comprendidos en la unidad de tala) de la superficie y del interior del suelo, así como la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, lo que normalmente se denomina tierra vegetal.

En aquellas zonas donde a juicio del Ingeniero Director sea necesario el despeje y/o desbroce, deberán limpiarse de toda clase de árboles, troncos, raíces, ramajes, escombros y de todo material perjudicial efectuando estas operaciones con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños a las construcciones existentes, de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección Técnica, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Además de lo indicado por la Dirección Técnica, con anterioridad al comienzo de las operaciones de desbroce, el Contratista localizará y marcará todos los elementos subterráneos en la zona, y adoptará todas las precauciones para evitar que tales instalaciones, si existen, resulten dañadas en el curso de las operaciones de desbroce. Se adoptarán análogas precauciones para evitar que resulten dañados los tendidos aéreos tales como líneas telefónicas y eléctricas. En el caso en que, pese a adoptar las medidas preventivas prescritas, se produjera algún desperfecto en cualquier instalación, la responsabilidad y, por tanto, su reposición serán enteramente a cargo del Contratista.

Si para la protección de árboles que hayan de mantenerse o de otros elementos que pudieran resultar dañados por las actuaciones se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene la Dirección Técnica.
La Propiedad señalará al Contratista, para la realización de los trabajos, la zona de terreno que podrá utilizar.

Cualquier ocupación adicional de terrenos necesaria para la ejecución de la obra será enteramente a cargo del Contratista. Asimismo, el Contratista no podrá presentar, por causa de mayor ocupación, reclamación alguna.

4.4.2 EXCAVACIONES

Antes del comienzo de las excavaciones se preparará el área a excavar retirando la capa de terreno vegetal, raíces, escombros, vertidos y otros materiales que sean inadecuados para su colocación en obra.

Las excavaciones deberán hacerse de tal manera que en cada momento se dé libre salida a las aguas, no se corte el paso a zonas que pueda ser necesario explotar posteriormente y se haga posible el beneficio de la máxima cantidad de material adecuado, debiendo recabar el Contratista la autorización de la Dirección de Obra para los planes de trabajo que se vaya formando.

Los afloramientos de agua que puedan producirse, se pondrán inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director y se tratarán como éste indique.

Cuando la naturaleza, consistencia y humedad del terreno lo aconsejen, se apuntalarán y entibarán las excavaciones con medios que ofrezcan la mayor seguridad. Será responsabilidad del Contratista los daños que puedan producirse por no realizar las entibaciones cuando sea necesario. Se realizarán con estructuras metálicas o de madera, siendo su seguridad de exclusiva responsabilidad del Contratista, lo cual no le exime de acatar las órdenes que reciba el Ingeniero Director en cuanto a las mejoras de la entibación realizada.

Las dimensiones, taludes, rasantes y alineaciones de las excavaciones se ajustarán, exactamente, a las determinadas en los datos del Proyecto.

Las líneas que definen las excavaciones en los planos podrán ser modificadas a criterio del Ingeniero Director a la vista del terreno excavado.

Deben respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios.

Se excavarán y dejarán con taludes estables todas aquéllas zonas susceptibles de posible deslizamiento, afectando esta medida no sólo a las zonas indicadas en los planos, sino también a aquellas que determine el Ingeniero Director.

Una vez terminadas las excavaciones, éstas deberán permanecer abiertas el tiempo necesario para que la Dirección de Obra las examine, y ordene los tratamientos que estime necesarios en las zonas que los requieran.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las excavaciones, el Contratista establecerá señales de peligro, especialmente por la noche, siendo responsable de su mantenimiento.

La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes: rectificación del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior.

Si por cualquier motivo imputable al Contratista la excavación excediera de los límites y cotas señalados, se efectuará un relleno y compactación, de acuerdo con las instrucciones dadas por el Ingeniero Director, siendo estas operaciones y materiales a cargo del Contratista.

Respecto a los materiales extraídos que sean útiles para su empleo en la obra, el Contratista estará obligado a utilizarlos directamente en la forma que le indique el Ingeniero Director atemperando el ritmo de extracción al de colocación, salvo que el Ingeniero Director estime necesaria la formación de caballeros previos, en cuyo caso el Contratista vendrá obligado a establecerlos y utilizar los materiales posteriormente.

Los materiales excavados serán examinados por la Dirección de Obra, que decidirá en qué parte de la obra han de ser colocados, o si no son utilizables, en qué zonas han de ser almacenados.

Después de terminadas las excavaciones, las áreas deberán dejarse en buenas condiciones, sin que en ellas se produzcan encharcamientos ni obstrucciones al paso, ni derrumbes que puedan constituir peligro. Los caballeros formados con los materiales que hayan resultado inutilizables deberán quedar con las superficies y taludes alisados y siempre fuera de la zona ocupada por las obras descritas en este Pliego.

4.4.3 TERRAPLENES Y RELLENOS DE SUELO SELECCIONADO Y ADECUADO

La preparación del terraplén o relleno se realizará de forma que se asegure la ligazón del mismo con el terreno.

Cuando se prevean lluvias, se dispondrán los trabajos de modo que el agua caída se evacue rápidamente, evitándose la formación de charcos en la superficie, así como degradaciones del material.

Asimismo, siempre que por causa de lluvias hayan de suspenderse los trabajos, se dejará la superficie con pendiente que facilite la rápida evacuación del agua.

En cualquier caso, el Ingeniero Director determinará los momentos o períodos en que, por impedimentos climatológicos, no se puedan efectuar los trabajos definidos en este artículo.

Si a pesar de las precauciones indicadas quedase una zona afectada por lluvias prolongadas, de tal modo que perdiese el debido grado de compacidad, deberá ser escarificada completamente y vuelta a compactar cuando el material tenga las condiciones adecuadas, o deberá retirarse el material afectado.

A) MATERIALES

Terraplén

Para su empleo en terraplenes, los suelos se clasificarán en los siguientes tipos: suelos inadecuados, tolerables y adecuados. Las características de cada uno de ellos se especifican en el artículo 330 del PG-3.

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos procedentes de la excavación.

El ámbito de utilización de cada uno de estos suelos será el que se indique en los planos y, en su defecto:

- Suelos adecuados: serán los que se utilicen para las coronaciones, especialmente en aquellas zonas que van a estar sometidas a fuertes cargas o variaciones de humedad.
- Suelos tolerables: se utilizarán en cimientos y núcleos de rellenos.
- Suelos inadecuados y marginales: no podrán utilizarse en ningún caso.

Rellenos

Se prevén rellenos de suelo adecuado y suelo seleccionado que cumplirán los requisitos establecidos por el PG3.

4.4.4 RELLENO MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN

Después de probar la conducción el Ingeniero Director autorizará por escrito el relleno de la zanja.

La zanja se rellenará por encima del relleno de hormigón o de arena con una capa de material procedente de la excavación exento de gruesos mayores de 20 cm según se indica en los planos.

La compactación del relleno se empezará por ambos lados del conducto hasta la rasante del terreno y se exigirá alcanzar un grado de compactación del 100% del Proctor Modificado.

A) MATERIALES

Se utilizará el material procedente de la excavación exento de gruesos mayores de 20 cm. Estará asimismo exento de materia orgánica.

Según el Estudio Geotécnico, se ha realizado una tramificación de la traza donde se ven los materiales que sirven para el relleno de la zanja. En los tramos conducción donde el material procedente de la ejecución de la zanja no sea apto para el relleno, se realizará utilizando material de sobrante de otras tramos donde el material sea apto.

4.4.5 CAMA DE MATERIAL GRANULAR

La ejecución de la cama de material granular incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie donde se va a extender.
- Adquisición, extensión, humectación y compactación del material.

Los equipos de extendido, humectación, compactación y ayuda de mano de obra ordinaria deberán ser aprobados por el Ingeniero Director y habrán de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

En principio, el espesor de cada tongada no será superior a treinta (30) centímetros después de su compactación.

Una vez extendida la tongada y conseguida la humectación más conveniente se procederá a la compactación del material y no finalizará hasta haber alcanzado la que corresponde al noventa y siete por ciento de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado, según la Norma UNE 103-501.

A) MATERIALES

Se define como la capa de material situado entre la base de la excavación y el límite inferior del relleno.

Los materiales serán áridos naturales o de machaqueo, exentos de arcillas y materias extrañas.

El diámetro máximo de los áridos de la cama de arena será de tres milímetros (3 mm.).

4.4.6 RETIRADA DE TIERRA VEGETAL Y POSTERIOR EXTENDIDO

La tierra vegetal se retirará y se mantendrá en perfectas condiciones hasta su posterior extendido, perfilado y labrado al finalizar las obras.

4.4.7 ENTIBACIONES

Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación en zanjas y pozos en terrenos poco coherentes, con el fin de evitar desprendimientos.

La entibación puede ser de tres tipos, ligera, semicuajada y cuajada, dependiendo de que la superficie a proteger represente el 50% y el 100% en las dos últimos casos mientras que la entibación ligera no se reviste la superficie a proteger, pues sólo irá provista de cabeceros y codales.

Los sistemas de entibación podrán ser de los siguientes tipos:

a) Entibación horizontal, en la que las tablas se orientan en este sentido soportadas por costillas verticales, que a su vez se aseguran con codales.
b) Entibación vertical, en el que las tablas se disponen verticalmente transmitiendo sus empujes a riostras o carreras horizontales debidamente acodaladas.
c) Entibación con paneles, siendo éstos un conjunto de tablas, chapas o perfiles, ligeros arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.
d) Paños constituidos por perfiles metálicos o carriles hincados entre los que se colocan tablas, paneles, chapas, perfiles ligeros o elementos prefabricados de hormigón entre otros.
e) Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa.
f) Otros sistemas sancionados por la práctica como adecuados y sistemas estándar contenidos en normas internacionales para características especificas del terreno si fueran de aplicación.

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

a) Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén adecuadamente soportadas.

b) Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.
c) Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.
d) No deberán existir puntales por debajo de la generatriz superior de la tubería montada o deberán ser retirados antes del montaje de la tubería.
e) Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no se pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.
f) La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente.
g) Si no se puede obtener el relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm por encima de la generatriz superior de la conducción o la que en su caso determine la Dirección de Obra para el resto de los elementos hormigonados.

Se consideran incluidos en la presente unidad de obra la entibación, la parte de la misma hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, y todos los accesorios, anclajes, arriostrados, vigas, cuñas, maquinaria y medios auxiliares, incluso su retirada durante la ejecución del relleno.

Asimismo, se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostamiento y colocación de los niveles de apuntalamiento necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra.

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, maderas, etc.) necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso solamente será objeto de abono como entibación perdida si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a un metro veinticinco centímetros (1,25 m) podrán ser excavadas con taludes verticales y sin entibación. Para profundidades superiores será obligatorio entibar la totalidad de las paredes de la excavación, excepto en aquellos casos en los cuales aparezca el sustrato rocoso antes de llegar a las profundidades del Proyecto o Replanteo, en cuyo caso se procederá a entibar el terreno situado por encima en dicho sustrato.

Por debajo del nivel de la roca se podrá prescindir, en general, del empleo de entibaciones si las características de aquella (fracturación, grado de alteración, etc.), lo permiten. Se utilizará entibación en el caso de rocas alteradas que sometidas a un ensayo de compresión simple den una resistencia inferior a 3 Kg/cm2, así como cuando la Dirección de Obra lo considere necesario.

Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas a juicio de la Dirección de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:

- Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- Planos de estraficación inclinados hacia el fondo de la zanja o pozo
- Zonas insuficientemente compactadas.
- Presencia de agua.
- Capas de arena no drenadas.
- Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, voladuras, etc.

- El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de 1,25 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:
- Un metro (1,00 m) en el caso de suelos cohesivos duros.
- Medio metro (0,50 m) en el caso de suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación está apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego, a partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de cuarenta y cinco centímetros (45 cm) por encima de la generatriz superior de la tubería.

4.5 FIRMES

4.5.1 ZAHORRAS

A) DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie.

B) MATERIALES

La zahorra es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Los materiales serán áridos procedentes de machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias o suelos seleccionados, o materiales locales exentos de arcilla, margas u otras materias extrañas.

El huso será el ZA 0/32 del artículo 510 del PG-3.

HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20	-	100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todo caso el cernido por el tamiz 0,63 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm. De la UNE-EN 933-2.

El árido comprenderá elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcillas u otros materiales extraños.

El equivalente arena según la UNE-EN 933-8 deberá ser mayor de 40.

El coeficiente de desgaste, medido por el Ensayo de Los Ángeles, según La UNE-EN 1097-2, será inferior a treinta (30).

El material será no plástico para todos los tipos de tráfico según UNE 103104 y su índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso deberá ser inferior a 35 y el porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, será del setenta y cinco por ciento (75%).

La compactación de las zahorras se efectuará a la humedad óptima definida en el ensayo Proctor modificado y se alcanzará el 100 % de la densidad establecida.

B) EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de asiento

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, la Dirección Técnica podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerancias, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra.

Extensión de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en dos tongadas de 20 cm.

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la prehumidificación en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio de la Dirección Técnica, la correcta homogeneización y humectación del material.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor Modificado" según la Norma UNE-EN 13286-2, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación de equipos de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente.

Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un 1 por ciento (1%), se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada más adelante en este mismo Artículo. Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo e carga con placa (Ev2) según UNE 103808 será como mínimo 180 MPa. Además, el valor de la relación de módulos Ev2 / Ev1 será inferior a 2,2.

Tramo de prueba

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquella.

Densidad

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Próctor modificado", según la norma UNE-EN 13286-2, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

Tolerancias geométricas de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.
La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm).

Se comprobará el espesor de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior al teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Contratista, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Limitaciones de la ejecución

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente, si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones de la Dirección Técnica.

4.6 OBRAS DE CONDUCCIÓN

4.6.1 TUBERÍAS

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de conducción de agua. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Propiedad.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las superficies exteriores y, especialmente las interiores queden regulares y lisas.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir sin daños los esfuerzos que están llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos, no produciendo nunca alteración alguna en las condiciones físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas conducidas, teniendo en cuenta los tratamientos a que éstas hayan podido ser sometidas.

Todos los elementos deberán permitir el mejor acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas, a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

El Ingeniero Director se reserva el derecho de realizar en taller cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Estos certificados podrán sustituirse por sello de calidad reconocido oficialmente.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo, se repetirá este mismo sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de estos ensayos, se rechazará el lote, aceptándose si el resultado de ambos es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

a) Diámetro nominal

El diámetro nominal es un número convencional de designación que sirva para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones, y corresponde aproximadamente al diámetro interior, sin tener en cuenta las tolerancias.

b) Presiones

Se denomina presión normalizada (PN) aquella con arreglo a la cual se clasifican y timbran los tubos. Los tubos que el comercio ofrece en venta habrán sufrido en fábrica, sin romperse ni acusar falta de estanqueidad, la prueba a dicha presión normalizada.

$$\mathrm{Pr} = \frac{2e}{D} Rt$$

Se llama presión de rotura (Pr) la presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en el tubo igual a la carga nominal de rotura de tracción Rt, del material del que está fabricado, siendo D el diámetro del tubo y "e" el espesor del mismo.

La presión máxima de trabajo (Pt) de una tubería estará compuesta de la presión de servicio, más las sobrepresiones, producidas por el golpe de ariete u otras.

c) Coeficiente de seguridad

Para cualquier tipo de tubo deberá verificarse siempre como mínimo:

$$\mathrm{Pr} \geq 2Pn$$

$$Pt \leq \frac{Pn}{2}$$

Por tanto, el coeficiente de seguridad a rotura será como mínimo:

$$\frac{\mathrm{Pr}}{Pt} \triangleright 4$$

d) Marcado

Todos los elementos de la tubería llevarán las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente.

1. Marca de fábrica
2. Diámetro en mm
3. Presión normalizada en atmósferas
4. Marca de identificación de orden, edad o serie que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega
5. Presión de timbre
6. Marca de calidad AENOR

La descarga de las tuberías y sus accesorios se realizará empleando equipos y dispositivos que eviten la producción de daños a los elementos, tanto interior como exteriormente. A estos efectos se proscribe el empleo de cadenas o eslingas de acero sin una adecuada protección.

En los tubos con revestimientos protectores se evitará que éstos se encuentren en contacto con el terreno natural.

El acopio de los accesorios, piezas especiales, etc., se realizará de manera que se preserven las condiciones anteriores, procurando disponerlos en lugares cerrados y convenientemente ordenados.

Previamente a la colocación de la tubería el fondo de la zanja se perfilará de acuerdo con la pendiente requerida para la conducción. Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que no se produzcan esponjamientos o hinchamientos del material de la base y en otro caso, se procederá a la compactación del mismo.

Durante el proceso de colocación y montaje las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos por gravedad siempre que sea posible.

Una vez preparado el asiento, se procederá a la colocación de los tubos, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, para evitar

daños en los tubos por golpes, mala sujeción, etc. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior está libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo etc. En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.
La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Las juntas serán estancas, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja. Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente relleno excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa por parte de la Dirección de la Obra.

Una vez realizado el relleno de la zanja, la tubería quedará protegida de los efectos de las cargas exteriores, del tráfico (si lo hubiere), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

A) TUBERÍAS DE HORMIGÓN

Se definen como tuberías de hormigón las formadas con tubos prefabricados de hormigón que se emplean para la conducción de aguas sin presión.

Serán satisfechas la totalidad de las especificaciones relativas a este tipo de tubos contenidas en el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones” del M.O.P.U., aprobado por Orden Ministerial de 15 de septiembre de 1986.

La ejecución de las obras que también se ajustará a lo dispuesto en el citado “Pliego”, incluye las operaciones siguientes:

- Excavación en zanja (incluye el relleno localizado posterior).
- Preparación del asiento.
- Suministro del tubo.
- Colocación y rejuntado de tubos, incluyendo el enchufe campana y la junta de goma de enchufe rápido, con fresado de macho para acanaladura en alojamiento de junta.
- Colocación de la cama y del arriñonamiento de protección de hormigón tipo HM-20, de acuerdo con la forma y dimensiones establecidas en los Planos.

La preparación del terreno para el hormigonado de la solera queda incluida en esta operación de preparación del asiento.

Preparado el asiento y ejecutada la solera de hormigón se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados para evitar daños por golpes, mala sujeción, etc.

Para ejecutar el arriñonamiento con hormigón, se cuidará la inmovilidad de los tubos durante esta operación. El hormigón no contendrá áridos superiores a tres centímetros (3 cm).

La Dirección podrá exigir ensayos de estanqueidad de cualquier tramo o de la totalidad de la tubería. Si estas pruebas denuncian defectos de estanqueidad, el Contratista estará obligado a levantar y ejecutar de nuevo, a su cargo, los tramos defectuosos.

B) TUBERÍAS DE POLIETILENO

La superficie de asiento consistirá en una capa de material granular sobre el terreno natural.

Para el tendido de las tuberías de PE se extenderán éstas a lo largo del trazado al lado de las zanjas ya abiertas y se procederá a su unión mediante las piezas específicas para tal fin.

El polietileno puro será fabricado a baja presión, llamado polietileno de alta densidad, y el polietileno puro será fabricado a alta presión, llamado polietileno de baja densidad.

El polietileno puro fabricado a baja presión (alta densidad) que se utilice en tubería tendrá las siguientes características:

- Peso específico mayor de novecientas cuarenta milésimas de gramo por mililitro (0,940 gr/ml).
- Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200 a 230) millonésimas por grado centígrado. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53126).
- Temperatura de reblandecimiento no menor de cien grados centígrados (100º C) realizando el ensayo con carga de un (1) kilogramo
- Índice de fluidez se fija como máximo en cuatro décimas (0,4) de gramo por diez (10) minutos.
- Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20º) igual o mayor que nueve mil (9.000) kg/cm².
- Valor mínimo de la tensión máxima (resistencia a la tracción) del material a tracción, no será menor que ciento noventa (190) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior a ciento cincuenta por ciento (150 por 100) con velocidad de cien más menos veinticinco (100 * 25) milímetros por minuto.

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetro cuadrado.

Aspecto de los tubos: El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Juntas y uniones: Las juntas utilizadas para este proyecto será mediante uniones soldadas a tope. Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas

con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

C) TUBERÍAS DE ACERO INOXIDABLE

Material:

Material:	Acero inoxidable AISI – 304/316/316 L Schedule
Material accesorio:	Acero inoxidable AISI – 304/316/316 L
Diámetros:	todos los diámetros.
Norma:	Milimétricos/ ASTM A-312 y A - 403.

Accesorios:

Curvas:	Milimétricos/ ASTM A - 403., SCH - 10S.
Reducciones:	Milimétricos/ ASTM A - 403., SCH - 10S.
Bridas:	acero St. 37.2 cincada/Valona inoxidable.
Soportes:	acero inoxidable normalizado según DIN 2463

Acabado:

Decapado.

D) TUBERÍAS DE FUNDICIÓN

Los tubos serán colados por centrifugación en molde metálico y estarán provistos de una campana en cuyo interior se alojará un anillo de caucho, con ello se asegurará una estanqueidad perfecta en la unión entre tubos.

Las características mecánicas son las indicadas en la tabla siguiente:

- Carga de rotura: >42 kg/mm²
- Límite elástico (0,2%): >30 kg/mm² (1)
- Alargamiento a rotura: >10%
- Dureza: <230 HB

(1) Se admite un límite elástico de 27 kg/mm2 con un alargamiento a rotura >12%.

Revestimiento Interior

Todos los tubos estarán revestidos internamente con una capa de poliuretano de color arena de un espesor mínimo de 800 micras. La zona interior de la campana y el frontis estarán

revestidos con pintura epoxi, de espesor mínimo medio de 150 µ, y mínimo puntual de 100 µ.

Revestimiento Exterior

Los tubos estarán revestidos externamente con una aleación de cinc y aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de masa mínima 400 g/m2 y con capa de protección de naturaleza acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 µm de color azul.

La aplicación de recubrimiento exterior estará realizada de forma tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa).

4.6.2 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

De acuerdo con lo indicado en el Artículo 410.1. del PG-3 esta unidad comprende la ejecución de arquetas y pozos de registro de hormigón, o cualquier otro material que asegure la estanqueidad y autorizado por el Director.

Será de aplicación lo especificado en el Artículo 410.2. del PG-3 y en base a ello se establecen las siguientes disposiciones: una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas (se diferencian dos tipo, arquetas construidas in situ y arquetas prefabricadas, según se indica en el presupuesto) o pozos de registro (prefabricados), de acuerdo con las condiciones señaladas en los capítulos correspondientes de las presentes condiciones para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, esmerando su terminación.

En el caso de los pozos de registro la base, los anillos y el cono o losa de reducción serán de hormigón armado prefabricado de 120 cm de diámetro interior y 15 cm de espesor de pared y altura variable. En la unidad de obra quedan incluidas las conexiones de los colectores, las acometidas y las juntas de goma estancas de unión entre piezas así como la formación de cuna en el fondo del pozo. También los pates de polipropileno, el marco y tapa articulada de fundición dúctil de 60 cm de apertura libre clase D400 conforme a la norma UNE-EN 124.

Las tapas de las arquetas ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se

procederá a realizar un refuerzo perimetral de las tapas de los pozos de registro con hormigón HNE-15 y acero DN 10 mm.

4.6.3 VÁLVULAS

El acoplamiento de las válvulas a las tuberías se hará siempre mediante la utilización de bridas, salvo en el caso de tuberías de PE.

En este último caso, las válvulas irán pegadas y unidas por las piezas específicas, respectivamente.

MATERIALES

Válvulas

a) Válvulas de compuerta

Estarán constituidas por un cuerpo tubular con bridas de platina o de otro tipo desmontable, una cámara de alojamiento de la compuerta con forma de disco provista de una tuerca sobre la que actúa el husillo, que a su vez se apoya sobre un anillo sin estriar, denominado tejuelo; el cierre del husillo se verificará mediante dos prensa-estopas, accionando el husillo por medio de un volante, que debe ser también desmontable.

No se admitirá como elemento de cierre de la prensa-estopa el cordón ensebado.

El cuerpo, la tapa, el tejuelo y la prensa, serán de fundición, así como el disco que irá guarnecido por ambas caras con aros de bronce. Los husillos serán de bronce o de acero inoxidable.

El husillo de accionamiento llevará en su parte superior un indicador que sobre una regleta graduada permitirá saber en todo instante la posición del obturador.
El Contratista entregará un gráfico en el que se representa la ley que relaciona el caudal y el tiempo de cierre para cada tipo de válvula, pudiendo en este caso ser rechazada si no fuese suficientemente lento y gradual a juicio del facultativo de la obra.

b) Otras válvulas de paso

En esos casos especiales y para la utilización de cualquier otro tipo de válvulas de paso, los planos y características de las mismas serán sometidos por el Contratista a la consideración del facultativo Director de la obra, que decidirá sobre la procedencia de su utilización.

4.7 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO

4.7.1 ENCOFRADOS

La ejecución de encofrados se hará conforme al Código Estructural.

En el encofrado se tendrá especial cuidado en que disponga de la rigidez y estabilidad adecuada tanto para las solicitaciones que esta estructura se haga durante la colocación del hormigón, como las que tenga por otras causas accidentales creadas por el paso de personas, vehículos, etc.

El encofrado recto tendrá la planeidad y acoplamiento adecuado a la forma final, no aceptándose encofrados cuyos defectos de planeidad sean mayores a 5 mm/m y de aplomado a 5 mm/m no acumulativos (NTE-EM).

Antes de colocar estará exenta de residuos perjudiciales para el hormigón.

Se mantendrán los apeos y fondos el plazo necesario para que la resistencia del hormigón alcance un valor superior a 2 veces el necesario, para soportar los esfuerzos que aparezcan al desencofrar y descimbrar las piezas.

Los encofrados no sometidos a cargas se desmontarán lo antes posible, con la previa autorización del Director Técnico de las obras, para proceder a la aireación y curado de la fábrica correspondiente. En tiempo frío y por lo que especialmente se refiere a hormigones moldeados, no se desencofrará mientras el hormigón este todavía caliente, con el fin de evitar "cuarteamientos".

Los plazos de desencofrados, así como la práctica de tales operaciones, se ajustarán rigurosamente a las instrucciones del Director Técnico de las obras.

En todo caso, se respetará lo dispuesto en el Código Estructural.

Los elementos de encofrado que han de volver a utilizarse, se limpiarán y rectificarán cuidadosamente.

A) MATERIALES

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material sancionado por la práctica. Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que no se produzcan movimientos durante la puesta en obra o el curado del hormigón, y especialmente bajo la presión del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado.

Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el método de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniforme y lisas para lograr que los paramentos de hormigón no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas de más de 3 mm.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se puedan aplicar para facilitar el encofrado, no deberán contener sustancias agresivas para el hormigón; cuando sea necesario, y para evitar la formación de fisuras en los paramentos, se adoptarán las medidas para que encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o del agua del hormigón.

Para los encofrados de madera, esta tendrá el menor número posible de nudos, en general será tabla de dos centímetros y medio (2,5 cm), y en los paramentos vistos que el Ingeniero Director determine, será tabloncillo de cuatro y medio (4,5) a cinco (5) centímetros.

La madera para carpintería de armar procederá de troncos apeados en sazón y será sana y con pocos nudos. Deberá estar suficientemente seca, por procedimiento natural o artificial. Sólo se empleará madera de sierra, con aristas vivas, de fibra recta paralela a la mayor de

las dimensiones de la pieza, sin grietas, hendiduras, ni nudos de espesor superior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión.

El tipo de madera a utilizar en encofrados será resinosa, de fibra recta, según UNE 56750. No presentará principio de pudrición.

Los encofrados de madera se humectarán antes del hormigonado y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Se verificarán las prescripciones que al respecto se recogen en las Normas Tecnológicas de las Edificaciones y el Código Estructural.

4.7.2 ACERO PARA ARMAR

La colocación de la ferralla se hará de acuerdo con lo especificado en el Código Estructural y se ajustarán en forma y dimensiones a lo prescrito en los Planos del Proyecto.

Las barras deberán distribuirse de manera que el número de empalmes sea mínimo y en cualquier caso el Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director los correspondientes planos de despiece.

Los separadores entre las armaduras y los encofrados serán de hormigón suficientemente resistente, con alambre de atadura empotrado en él.

Cuando las armaduras a emplear excedan en longitud a las normales del mercado, el Contratista estará autorizado a utilizar empalmes mecánicos sancionados por la práctica, previa aprobación del Ingeniero Director, debiendo presentar oportunamente la modificación correspondiente al plano de armaduras. Los métodos de soldadura deberán ser aprobados previamente por la Dirección de la Obra.

La Dirección de la Obra será informada de la finalización de la colocación de la ferralla y de la fecha en que se procederá al hormigonado, con una antelación de tres días sobre la fecha del hormigonado.

La Dirección de la Obra podrá rechazar la colocación de los hierros si esto no se ha realizado de conformidad con los planos o con las Prescripciones Generales.

A) MATERIALES

Las armaduras pasivas cuya utilización ha sido prevista en el presente proyecto estarán constituidas por barras redondas corrugadas (alta adherencia) de acero del tipo B-500-S.

Tanto en el transporte como en el almacenamiento, la barra deberá ser adecuadamente protegida contra la lluvia, humedad del suelo y eventual agresividad de la atmósfera. Deberá ser convenientemente separada por tipos, calidades, diámetros y procedencias. Antes de su utilización, deberá verificarse su estado y asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. En particular, no se admitirá la utilización de barras con su superficie oxidada, debiendo en este caso cepillarse con cepillo de púas hasta desprender por completo la herrumbre y comprobar posteriormente el calibre resultante de la operación.

4.7.3 HORMIGONES

Se define como hormigón el producto formado por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere una notable resistencia, y que puede ser compactado en obra mediante picado o vibrado.

A) MATERIALES

El Contratista ha de presentar, para la aprobación por la Dirección de la Obra, un plan de selección, obtención, tratamiento, transporte y almacenaje de los áridos, que garantice el abastecimiento de las cantidades necesarias para la obra, conservando la uniformidad cualitativa y cuantitativa de los mismos.

Los cementos a utilizar en la elaboración de los hormigones del presente proyecto, deberán poseer un sello o marca oficial oficialmente reconocida por un estado miembro de la C.E.E., como es el caso de la marca “N” de AENOR. De esta forma, estarán exentos de cualquier ensayo de recepción.

B) TIPOS DE HORMIGÓN

Los hormigones incluidos en el presente proyecto son los siguientes:

RESISTENCIA CARACTERISTICA

TIPO	Fck (N/mm^2)	CLASE
HL-150	15	EN MASA
HM-20	20	EN MASA
HA-30	30	ARMADO

C) DOSIFICACIÓN

La dosificación de cemento por metro cúbico (m³) de hormigón fresco no superará en ningún caso los 375 Kg (diámetro de árido 20 mm), ni será inferior al marcado en la Tabla 43.2.1.a del Código Estructural, para la clase de exposición, ni a 200 Kg/m³ para hormigón en masa.

La relación máxima agua/cemento en peso será de para cada clase de exposición la marcada en la tabla 43.2.1.a del Código Estructural.

D) ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO.

La consistencia de los hormigones frescos será la más seca compatible con los métodos de puesta en obra adoptados. En particular, el hormigón utilizado en los tableros de las estructuras deberá presentar, antes de la adición, en su caso, de superplastificantes, una consistencia plástica, con asientos en el cono de Abrams entre 3 y 5 cm. Salvo justificación especial, con la expresa autorización del Ingeniero Director, no se permitirá el empleo de hormigones con consistencias inferiores a la "blanda" antes de la adición de superplastificantes.

En caso de ser necesaria la realización de ensayos previos el estudio de las características obtenidas para el (los) hormigón(es) ensayado(s) deberá ser presentado a la Dirección de la obra por lo menos 60 días antes del hormigonado del primer elemento de la obra en el cual se aplique ese hormigón.

Cuando los ensayos previos se refieran a un hormigón de resistencia característica igual o superior a 30 N/mm², se realizarán al menos cuatro amasadas distintas, en laboratorio, de cada dosificación que se desee establecer. De cada amasada se fabricarán nueve (9) probetas cilíndricas de 15x30 cm., que se conservarán en cámara húmeda. Las nueve probetas de cada amasada se dividirán en tres lotes de tres (3), para ensayar a 60 horas, 7

días y 28 días respectivamente. Las probetas se romperán a compresión, en prensa debidamente contrastada, a las edades citadas anteriormente.

De los resultados de las roturas a cada edad (9 probetas), se obtendrá el valor de la resistencia media, fcm, a 60 horas, 7 días y 28 días, que proporcionará un conocimiento de la curva de endurecimiento del hormigón. La resistencia media a 28 días deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto fck, con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra sobrepase también a la de proyecto. Como información, existen garantías de que esto se produzca, en las condiciones de control de ejecución definidas en el proyecto si se verifica que:

$$fcm > 1{,}20\ fck + 1\ N/mm^2$$

Una vez seleccionada la dosificación para cada tipo de hormigón, y antes de autorizar el Ingeniero Director su colocación en obra, el Contratista deberá realizar los ensayos característicos, con objeto de comprobar que la resistencia característica real del hormigón que se va a utilizar no es inferior a la del proyecto. Las amasadas correspondientes a dichos ensayos, serán realizadas en obra con los mismos medios y sistemas que se van a utilizar en la fabricación del hormigón correspondiente. Las probetas se conservarán en agua o cámara húmeda hasta el momento de su ensayo.

E) FABRICACIÓN

La mezcla en central será obligatoria para los hormigones empleados en la obra.

F) PUESTA EN OBRA

La puesta en obra del hormigón seguirá lo estipulado en el Artículo 51 del Código Estructural.

No se colocará ningún hormigón en obra sin la presencia de un representante de la Dirección de la Obra, a cuyo efecto el Contratista comunicará a dicha Dirección la programación del hormigonado, quien podrá exigir la retirada, a cargo del Contratista, del hormigón que no se coloque de acuerdo con esta condición.

En general no se dejarán transcurrir más de cuarenta y cinco minutos entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y consolidación. No se colocarán en obra amasadas que

acusen principio de fraguado, desecación o disgregación. Tampoco se utilizarán pastas que hayan acusado anormalidades de fraguado o miscibilidad.

Las precauciones a considerar antes del hormigonado son:

- Hacer una limpieza general de materias extrañas. Cuando los elementos sean estrechos y altos, se dejarán aberturas en la cara inferior para facilitar la limpieza.
- Se observará la buena disposición de los hierros de las armaduras.
- Los encofrados serán impregnados con desencofrantes.
- Antes de verter el hormigón sobre un terreno, se saturará y limpiará el mismo. Después de ser limpiado, si las superficies presentaran charcos o zonas con exceso de agua, deberá ser eliminado ese exceso.
- Antes de hormigonarse una nueva capa sobre otra parcialmente fraguada, se limpiará la superficie de elementos poco adheridos y se quitarán los posibles charcos formados por el agua de curado. Si el hormigón antiguo lleva colocado más de un día y menos de tres se quitará la lechada superficial y se limpiará la superficie de contacto con chorro de aire y agua a presión procurando que no se formen charcos. Cuando el hormigón fraguado tenga más de tres días, se picará moderadamente la superficie hasta descarnar los áridos y después con chorro de agua y aire a presión con cuidado, para que no se queden charcos, interponiendo una delgada capa de mortero de dosificación análoga a la del hormigón que se va a colocar entre éste y la capa subyacente ya endurecida. En este último caso todos los gastos derivados de estas operaciones serán a cargo del Contratista.

Si es necesario el hormigonado nocturno deberá haber la suficiente iluminación en todas las partes de la obra a hormigonar.

El Contratista deberá someter a aprobación las instalaciones de puesta en obra del hormigón que piensa utilizar, así como los procedimientos de construcción que también piensa utilizar para los hormigonados, incluyendo planos, programas y métodos de colocación del hormigón.

Los dispositivos de vertido evitarán la disgregación y desecación de mezclas, suprimiendo las vibraciones, sacudidas repetidas y caídas libres de más de uno con cinco metros de

altura. Queda suprimido también el paleo y el avance por vibración a lo largo de los encofrados para distancias superiores a dos metros. Cualquier indicio de segregación originará la eliminación de la amasada o amasadas.

El hormigón, una vez depositado en los encofrados, se vibrará de manera que adquiera la compacidad deseada al buen fin de la obra.

Se dejará de vibrar cuando la lechada del cemento suba a la superficie o aflore por las juntas del encofrado.

Durante este proceso no se descolocarán las armaduras.

Cuando se coloque el hormigón en dos tongadas consecutivas, el vibrador tendrá que entrar en la tongada anterior, la cual no tiene que haber comenzado a fraguar.

Una vez completado el hormigonado se evitará que la estructura esté sometida a choques y vibraciones, lo mismo que al tránsito de operarios o la colocación de cargas durante los primeros cinco días.

G/ HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO O CALUROSO

No se iniciará el hormigonado aquellos días en los que la temperatura a las 9 de la mañana (hora solar) sea inferior a 4º C.

En caso de que se produjesen temperaturas de este orden, siendo imprescindible continuar el hormigonado de alguna parte ya iniciada, se podrán tomar las siguientes precauciones:

- Calentar el agua de amasado.
- Proteger las superficies hormigonadas mediante sacos.
- Prolongar el curado durante el mayor tiempo posible.

También se consideran como días no aptos para la colocación de hormigón aquellos en que la precipitación sea superior a cinco milímetros.

No deberá hormigonarse por encima de los 40ºC. En las proximidades de esta temperatura convendrá regar continuamente los encofrados y superficies expuestas de hormigón.

Para reducir la temperatura de la masa podrá recurrirse al empleo de agua fría.

Se tomarán todas las medidas necesarias para reducir, en lo posible, la temperatura inicial del hormigón fresco, como proteger del sol el cemento y los áridos.

En tiempo caluroso, se protegerán de la acción directa de los rayos del sol las superficies de hormigón recién colocadas. Para ello se utilizarán lonas, arpilleras, o cualquier otro dispositivo que a juicio de la Dirección de la Obra resulte eficaz.

H/ CURADO

Dada la influencia decisiva que tienen las operaciones de curado del hormigón en su resistencia, se pondrá especial atención a esta fase de construcción.

El período de curado mínimo será de siete días, aumentando a quince días cuando se trate de elementos de hormigón en masa, o cuando así lo ordene el Ingeniero Director.

Durante este primer período de endurecimiento, se mantendrá la humedad del hormigón y se evitará la aplicación de cargas estáticas que puedan provocar su fisuración.

El agua que haya de utilizarse para cualquiera de las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen en el presente pliego.

Podrán utilizarse, siempre que lo autorice el Ingeniero Director, productos filmógenos de curado pero exclusivamente en superficies contra las que no haya que volver a hormigonar. En estas últimas estará rigurosamente prohibido.

I/ MATERIALES

<u>Cementos</u>

El cemento a utilizar en las obras corresponde al tipo Portland con Adiciones Activas serán cementos comunes tipo CEM I y CEM II según se recoge en el PLIEGO DE

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-16).

No se admitirá la utilización de cementos que, por sus características iniciales, o por el deterioro de las mismas hasta el momento de su puesta en obra hagan oscilar sus prestaciones tanto en calidad como en su homogeneidad. La Dirección de la Obra podrá pedir los certificados de calidad, si lo considera necesario. Si esta información no satisface todas las dudas, se harán ensayos para la determinación de las características, segúnrecoge el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-16).

El cemento deberá cumplir las condiciones de homologación establecidas en el Real Decreto 1313/1.988 de 28 de Octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

Áridos

Cumplirán las prescripciones contenidas en el Código Estructural.

Los áridos para la confección de morteros y hormigones se obtendrán de la clasificación de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, de rocas suficientemente resistentes trituradas, de mezclas de ambos materiales o de otros productos que, por su naturaleza, resistencia y tamaños cumplan las condiciones exigidas en este artículo

Se considerarán áridos gruesos y finos aquellos cuyos tamaños máximos sean superiores e inferiores, respectivamente, a cinco (5) milímetros.

Se define como diámetro máximo de un árido el tamaño del tamiz que retiene menos del quince por ciento (15%) en peso del total del árido.

El diámetro máximo del árido no será superior en ningún caso a ochenta milímetros (80 mm); respetándose restricciones adicionales en el caso que se señalen.

Las cantidades de sustancias perjudiciales que pueden contener los áridos, no excederá de los límites que se expresan a continuación, medida por los métodos de ensayo que se indican, en tanto por ciento del peso total de la muestra:

	A. fino	A. grueso
Terrones de arcilla (UNE 7133/58)	1,0	0,25
Finos que pasan por el tamiz núm. 200 A.S.T.M. (M.E. 1.4.b.)	5,0	1,0
Partículas de bajo peso específico (UNE 7244/71)	0,5	1,0
Compuestos de azufre, expresados en SO_3 y referidos al árido seco (UNE 7245/71)	1,0	1,0

Los áridos estarán exentos de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento (UNE 7137/58).

No presentarán una pérdida en peso superior al doce por ciento (12%) cuando se les somete a cinco (5) ciclos de tratamiento con sulfato sódico (UNE 7136/58). Se proscribe el árido fino cuya proporción de materia orgánica sea tal que, ensayado con arreglo al método (UNE 7082/54), produzca un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

El coeficiente de calidad del árido grueso medido por el ensayo de Los Ángeles, no será superior a cuarenta (40). El equivalente de arena del árido fino no será inferior a ochenta (80).

La Dirección de la Obra podrá pedir el examen de los áridos y las canteras mediante los ensayos pertinentes, tanto de los hormigones confeccionados "in situ" como de los procedentes de plantas industriales.

La no justificación de los requerimientos reflejados en este pliego y en las normativas de aplicación implicará la no aceptación del material.

Agua

Tanto para el amasado como para el curado de los morteros y hormigones, el agua que se emplee cumplirá las prescripciones del Código Estructural.

Se rechazará el agua que no cumpla las condiciones siguientes:

- Acidez (pH) superior a cinco (5) (pH>5).
- Sustancias solubles en cantidad inferior a treinta y cinco (35) gramos por litro.
- Contenido en sulfatos, expresados en SO3, inferior a tres (3) décimas de gramo por litro.
- Glúcidos (azúcares o carbohidratos), ni siquiera en cantidades mínimas.
- Grasas o aceites de cualquier origen en cantidad inferior a quince (15) gr/l.

Las características del agua a emplear en morteros y hormigones se comprobarán mediante las series de ensayos que estime pertinente la Dirección de la Obra.

Taxativamente se prohíbe la utilización de las siguientes aguas:

1.- Aguas duras.
2.- Aguas estancadas.
3.- Aguas con contaminación orgánica.
4.- Aguas fangosas.
5.- Aguas residuales.

Aditivos

Son productos miscibles en agua que, añadidos, en determinadas proporciones, a la de amasado, mejoran algunas cualidades del hormigón. En ningún caso podrán ser utilizados en la fabricación de hormigones sin la autorización expresa de la Dirección de la Obra.

Se definen como aireantes los productos que, durante el amasado, producen multitud de pequeñas burbujas de aire o de gas que permanecen en la masa del hormigón y permiten disminuir la dosificación de agua sin mermar la docilidad inicial del hormigón.

Serán productos inorgánicos y se proscriben los que contengan azufre en su composición. Cumplirán las condiciones siguientes:

El porcentaje de exudación de agua del hormigón que contiene el aireante, no excederá del sesenta y cinco (65) por ciento de la exudación que produce el mismo hormigón sin aireante. La resistencia característica del hormigón con aireante no será inferior al ochenta por ciento de la obtenida con un hormigón, en todo lo demás análogo, sin la adición del aireante.
En cualquier caso la proporción de aireante no excederá del cuatro por ciento (4%), en peso, del cemento utilizado como conglomerante del hormigón.

Se definen como plastificantes otros productos que se pueden añadir durante el amasado para reducir la cantidad de agua correspondiente a la consistencia deseada.

El uso, calidad y proporción de los aditivos deberá ser aprobado, previamente, por la Dirección de la Obra.

4.8 OBRAS DE ALBAÑILERÍA

4.8.1 MORTEROS DE CEMENTO

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por arena, cemento y agua. Eventualmente pueden contener algún tipo de aditivo para mejorar sus propiedades y cuyo uso tendrá que ser aprobado por la Dirección de la Obra.

La mezcla podrá hacerse a mano o mecánicamente, en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme.

A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero para uso inmediato, rechazándose todo aquél que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos que sigan su amasado.

A) MATERIALES

Cementos

El cemento a utilizar en las obras corresponde al tipo Portland con Adiciones Activas de trescientos veinticinco de resistencia característica (CEM II/B-V 32,5) según se recoge en el PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS. (RC-16).

No se admitirá la utilización de cementos que por sus características iniciales, o por el deterioro de las mismas hasta el momento de su puesta en obra hagan oscilar sus prestaciones tanto en calidad como en su homogeneidad.

La Dirección de la Obra podrá pedir los certificados de calidad, si lo considera necesario. Si esta información no satisface todas las dudas, se harán ensayos para la determinación de las características, según recoge el Pliego de Prescripciones Generales para la Recepción de Cementos (RC-16).

Arenas para morteros

Se entenderá por arena el árido procedente de machaqueo o depósitos naturales cuyo tamaño no exceda de cinco milímetros (5 mm.). En cualquier caso estará exenta de polvo, entendiéndose por tal el material cuya granulometría está comprendida entre 0 y 0,005 mm.

Será de aplicación la normativa que al respecto fijan con carácter general la Instrucción y las normas tecnológicas (NTE).

Se realizarán las series de ensayos que determine el Ingeniero Director de las Obras.

Agua

El agua para el amasado de morteros deberá reunir las condiciones indicadas en el artículo correspondiente del PG3.

La realización de los ensayos para determinar la naturaleza será decidida por el Ingeniero Director de las Obras, si a su juicio es necesario.

Aditivos para morteros

Queda proscrita la utilización de aditivos en la elaboración de morteros, salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección de Obra.

4.8.2 FÁBRICA DE LADRILLO O BLOQUE

Para la construcción de las obras de ladrillo o bloque, una vez hecho convenientemente el acopio del material, se procederá a mojarlo antes de su empleo.

Las obras de fábrica de ladrillo o bloque se ejecutarán con el mayor esmero, subiéndose todos los muros a nivel y a un tiempo en cuanto esto sea posible, y conservándose perfectamente los planos, niveles, y cuerdas de cada hilada y los generales de cada fábrica en sí y del conjunto de las fábricas, con todas las juntas verticales o llagas encontradas y a nivel las horizontales o tendeles.

Se prohíbe rigurosamente el pisar sobre las fábricas de ladrillo o bloque durante la construcción de las mismas aún después de terminadas si no están bien y completamente fraguadas.

Se ejecutarán las fábricas de ladrillo o bloque con mortero de cemento. Los tabiques de panderete se realizarán con ladrillo hueco sencillo, formando traba con mortero de yeso amasado en el momento de su empleo. Se ejecutarán perfectamente aplomados y con sus hiladas bien alineadas.

A) MATERIALES

Ladrillos y elementos estructurales

Los ladrillos serán de tipo recocho, homogéneos y sin caliches, con aristas rectas y paralelas, no presentando alabeos, dando fracturas planas y homogéneas.

El bloque de entrevigado, cerámico, de hormigón o de mortero de cemento estará exento de alabeos, roturas y fisuraciones. Los bloques apoyados en sus dos extremos deberán soportar una carga vertical mayor de 250 Kg./m2.

4.8.3 FORJADOS

Las características mecánicas de los forjados a emplear habrán de ajustarse a las reglamentaciones, pliegos de condiciones y normas vigentes y, dentro de éstas al Código Técnico de la Edificación y el Código Estructural y la norma de forjados unidireccionales de elementos prefabricados.

El espesor de la capa de hormigón será mayor de tres centímetros, no aceptándose variaciones superiores a 0,5 cm. por defecto o 1 cm. por exceso., o en su caso la que se determine en los planos del proyecto.

El hormigón no tendrá una resistencia característica inferior al 90% de la especificada.

A) MATERIALES

Vigas pretensadas y placas alveolares:

Serán de las dimensiones y características expresadas en los planos. No presentarán alabeos, ni fisuraciones mayores a una décima de milímetro 0,1 mm. y sin contraflecha superior al 0,2% de la luz.

Cumplirán las características señaladas en la Ficha de Características Técnicas.

4.8.4 ENFOSCADOS

Los paramentos que se indiquen se enfoscarán y fratasarán con mortero, formado por arena lavada y cemento con la adición del agua necesaria. En aquellos lugares que el Ingeniero Director lo estime necesario se añadirán productos hidrófugos. Antes de enfoscar se regarán bien los paramentos, empleándose a continuación el mortero recién preparado, desechándose los morteros rebatidos. El espesor mínimo será de un centímetro.

Durante la ejecución y después, si el tiempo lo requiere, se regarán diariamente los enfoscados a fin de que el fraguado sea perfecto.

A) MATERIALES

Cementos

El cemento a utilizar en las obras corresponde al tipo Portland con Adiciones Activas de trescientos veinticinco de resistencia característica (CEM II/B 32,5) según se recoge en el PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS. (RC-16).

No se admitirá la utilización de cementos que por sus características iniciales, o por el deterioro de las mismas hasta el momento de su puesta en obra hagan oscilar sus prestaciones tanto en calidad como en su homogeneidad.

La Dirección de la Obra podrá pedir los certificados de calidad, si lo considera necesario. Si esta información no satisface todas las dudas, se harán ensayos para la determinación de las características, según recoge el Pliego de Prescripciones Generales para la Recepción de Cementos (RC-16).

Arenas para morteros

Se entenderá por arena el árido procedente de machaqueo o depósitos naturales cuyo tamaño no exceda de cinco milímetros (5 mm.). En cualquier caso estará exenta de polvo, entendiéndose por tal el material cuya granulometría está comprendida entre 0 y 0,005 mm.

Será de aplicación la normativa que al respecto fijan con carácter general la Instrucción y las normas tecnológicas (NTE).

Se realizarán las series de ensayos que determine el Ingeniero Director de las Obras.

Agua

El agua para el amasado de morteros deberá reunir las condiciones indicadas en el artículo 1.3.3. del presente Pliego.

La realización de los ensayos para determinar la naturaleza será decidida por el Ingeniero Director de las Obras, si a su juicio es necesario.

Aditivos para morteros

Queda proscrita la utilización de aditivos en la elaboración de morteros, salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección de Obra.

4.8.5 CUBIERTAS

Teja curva o árabe.

El asiento de la teja se hará directamente o sobre torta de mortero de cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento, según prescriba el Proyecto o en su defecto la Dirección de la Obra.

Las tejas se colocarán en fila desde el alero hasta el caballete, comenzándose la operación por uno de los extremos del faldón a tejer. Estas tejas se colocarán perfectamente alineadas y de tal manera que la dirección de las filas esté a escuadra con el alero.

La primera teja canal de cada hilera irá colocada con un cierto vuelo, para que vierta las aguas sobre la lima o canalón que ha de recoger todas las del faldón. Las tejas canales superiores se colocarán solapando en un tercio, aproximadamente, sobre las inferiores y sujetas con mortero para evitar todo movimiento.

4.8.6 APLACADOS DE PIEDRA NATURAL

Definición

Suministro y colocación de chapado en paramento interior vertical, hasta 3 m de altura, según la NTE-RPC.

Materiales

Se utilizará un revestimiento de piedra tipo rústico Thermostone Moher ó equivalente.

Tanto los elementos estándar como los elementos angulares tendrán un espesor comprendido entre 30 y 45 mm y una tolerancia de +/- 5 mm.

Cumplirán las siguientes características físicas y mecánicas:

- Resistencia a flexión: ± 6 Mpa con una tolerancia de ± 1 Mpa.
- Absorción de agua: 10% con una tolerancia de ± 0,2%
- Densidad aparente: 1.671 Kg/m³
- Capacidad de carga: 580 N
- No susceptibilidad al frío
- Resistencia al fuego: Clase A1
- Aislamiento acústico: 5 a 24 dB
- Impermeabilidad después de heladas: Impermeable

Proceso de ejecución

a) Condiciones previas

Se comprobará que la superficie soporte sea dura, esté limpia, y tenga la porosidad y planeidad adecuadas, sea rugosa y estable, y esté totalmente seca.

b) Fases de ejecución

Se limpiará y humedecerá el paramento a revestir. Se colocarán y aplomarán miras en las esquinas, con tendido de hilos entre éstas. Se preparará la piedra natural, salpicándola con lechada de cemento y arena por la cara interior. Se colocarán grapas, luego se procederá a la colocación de las plaquetas. Se realizará la comprobación del aplomado, nivel y alineación de la hilada de plaquetas. Se terminará el proceso con el rejuntado, limpieza y protección del aplacado recién ejecutado frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

c) Condiciones de terminación

Se comprobará su correcta adherencia y buen aspecto.

4.9 OBRAS DE CERRAJERÍA

4.9.1 PERFILERÍA EN GENERAL

El proceso de montaje será el previsto en los Planos; o, en su defecto, se atendrá a las especificaciones establecidas en el Artículo 640.10 del PG-3.

El Contratista no podrá introducir por sí sólo ninguna modificación en el plan de montaje previsto, sin recabar la previa aprobación, por escrito, del Ingeniero Director.

4.9.2 CERRAMIENTO DE TELA METÁLICA

Se colocará sobre los perfiles metálicos que figuren en los planos que normalmente serán postes de tubo de cuarenta milímetros de diámetro exterior y de dos y medio milímetros de espesor, formado por tubo sin soldadura. Estos tubos irán cerrados en su parte superior, para evitar la entrada de agua de lluvia, mediante una tapa roscada o embutida.

El tendido de la malla galvanizada se verificará sobre entramado de tres líneas horizontales de alambre de cordón galvanizado de tres milímetros.

Los postes metálicos quedarán embebidos en un basamento de hormigón, por lo menos en una profundidad de treinta y cinco centímetros. Se colocarán a una distancia máxima de dos metros y llevarán un poste central en doble jabalcón, para arriostramiento, cada cincuenta metros como máximo. Los postes de esquina quedarán asimismo convenientemente arriostados por jabalcones.

Tanto los postes como la malla, serán galvanizados y plastificados en verde.

A) MATERIALES

Acero laminado para estructuras metálicas

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas por el Código Técnico de la Edificación, con las limitaciones establecidas en ella.

Salvo decisión en contra de la Dirección de Obra, el acero a utilizar en los perfiles laminados, y en los elementos de unión será S275JR.

La estructura del acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

El Ingeniero Director podrá, a la vista del material suministrado, ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas al material.

Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas.

Se define como acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas aquel que puede utilizarse sin protección contra la corrosión, salvo en atmósferas marinas o industriales fuertemente agresivas.

Acero forjado

Se define como acero forjado el que ha sufrido una modificación de su forma y de su estructura interna, mediante la acción de un trabajo mecánico de forja, realizado a temperatura superior a la de recristalización.

Elementos de unión

Tornillos ordinarios y calibrados

Se definen como tornillos, los elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil apropiado, que se emplean como piezas de unión o para ejercer un esfuerzo de compresión.

Los materiales, la forma y dimensiones y la recepción habrán de ajustarse al Artículo 622 del PG-3

Elementos anticorrosivos

En las estructuras de acero, excepto las de acero galvanizado, la protección de superficies en zonas no protegidas se prepararán hasta grado Sa-2 o St-3 (Normas S.I.S.) y después se aplicarán las siguientes capas:

- Elementos temporal o permanentemente bajo agua: una capa de pintura tipo alquitrán-epoxi (200 µ de espesor en película seca).
- Elementos aéreos: se imprimarán con una capa de clorocaucho - cromato de zinc (30 µ de espesor película seca), y se acabarán con otra capa de clorocaucho de alto cuerpo 100 ÷ 125 µ de película seca).

4.10 OBRAS DE TERMINACIÓN INTERIORES

4.10.1 SOLADOS Y ALICATADOS

PAVIMENTOS RULETEADOS

Los pavimentos ruleteados continuos de cemento se realizarán sobre un soporte formado por una solera de hormigón.

El pavimento continuo de cemento, se ejecutará limpiando, picando, si se precisa, y regando previamente la capa superior de la solera de hormigón. Sobre dicha capa, así preparada, se verterá el mortero de cemento ligeramente humedecido con la dosificación y el espesor ordenados por el Ingeniero Director. Se dejarán las juntas de dilatación ordenadas por éste, para lo cual se colocarán listones cortados a bisel, engrasados y de centímetro y medio de espesor como mínimo, listones que se sacarán una vez fraguada la pasta, rellenándose las juntas con sustancias elásticas (asfalto, etc.) o con pletinas de hierro recibidas en la solera.

Se terminará el pavimento:

a) Picando su capa superior cuando el mortero haya endurecido un poco.
b) Rayándolo y simulando un despiece, que se ejecutará corriendo las falsas juntas cuando la última capa esté aún sin endurecer.
c) Bañando esta misma capa con polvo de cemento.

Cualquiera que sea el procedimiento elegido por el Ingeniero Director, se regará abundantemente la superficie del pavimento para favorecer su endurecimiento.

Si el pavimento continuo de cemento debe terminarse con un tendido de mortero de cemento, éste se ejecutará en dos capas: la primera con tres volúmenes de arena gruesa y uno de cemento y la segunda con uno de cemento y otro de arena fina lavada, ambas ligeramente humedecidas. Finalmente se despiezará y se pasará el rodillo antes de haber endurecido la masa que se mantendrá mojada hasta que haya endurecido lo suficiente.

BALDOSA HIDRÁULICA

Una vez dispuesto el reparto de los baldosines en el solado, se asentarán sobre un tendel de mortero de cemento, vertido sobre otra capa de arena bien igualada, cuidándose de que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido del solado y que los baldosines queden con sus caras verticales a tope. Terminada la colocación de los baldosines, se los enlechará con lechada de cemento Portland hasta que cuajen perfectamente los espacios libres entre las juntas de los baldosines, reenlechándose de nuevo a las cuarenta y ocho horas de su colocación, al objeto de asegurar la impermeabilidad de las juntas.

El solado terminado debe formar una superficie plana y horizontal con perfecta alineación de sus juntas en todas las direcciones y sin presentar cejas ni torceduras.

Se impedirá el tránsito por los solados de baldosín hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y si el tránsito a través de ellos fuese indispensable, el Contratista tomará las medidas precisas para que dicho tránsito no perjudique en nada al solado recién terminado.

AZULEJOS

Los revestimientos que se ejecuten con estos materiales, sentarán sobre los muros, de modo que resulten, como en los pavimentos superficiales, tersos, sin alabeos ni deformaciones, y formando las juntas, líneas rectas en todos los sentidos, sin quebrantos ni desplomes.

Al hacer el reparto de las piezas se partirá siempre de los ejes de figura, como junta o centro

de éstas, para que los paños revestidos queden simétricos.

El Contratista se someterá, en el forrado de paramentos con azulejos, a todas las disposiciones que a este respecto y referentes a despieces, piezas especiales, coloraciones, dibujos, etc. ordene el Ingeniero Director.

Los azulejos, previamente embebidos en agua, se colocarán en general con mortero de cemento que al fraguar no presenten aumentos sensibles de volumen.

A) MATERIALES

Baldosas hidráulicas, terrazos y azulejos

Su colorido será uniforme y estable; si presentan dibujos, éstos estarán perfectamente recortados.

La superficie será tersa y plana, las aristas vivas y sin defecto alguno que perjudique su buen aspecto o resistencia. Su espesor será uniforme.

Presentarán una buena porosidad y adherencia, estando limpias de impurezas y vidriados.

Los azulejos serán de color a elegir por la Dirección de Obra

4.10.2 CARPINTERÍA

CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA

Las barandillas, rejas y ventanas de acero se ejecutarán con estricta sujeción a los detalles contenidos en el Proyecto y a cuantos detalles facilite el Ingeniero Director.

Los enlaces de taller para elementos de acero se realizarán generalmente por soldadura eléctrica, debiendo presentarse las superficies a soldar completamente limpias. Posteriormente se igualarán a lima las rebajas o excesos que pudiesen resultar.

CARPINTERÍA DE TALLER

Las puertas interiores, ciegas o vidrieras, serán de doble tablero exterior, armadura interior rígida e indeformable y canteadas por sus cuatro lados, pudiendo emplearse, con la autorización del Ingeniero Director hojas prefabricadas y protegidas por alguna patente o marca de reconocida solvencia y garantía.

Los pernos se colocarán con tornillos de cabeza embebida, introduciéndose haciéndolos girar con el atornillador y prohibiéndose terminantemente su entrada o martillazos. Todos los elementos llevarán los herrajes de colgar y seguridad correspondiente, con aprobación previa del Ingeniero Director, que elegirá a la vista de las muestras a presentar por el Contratista. Dichos herrajes serán siempre de la mejor calidad que existe en el mercado.

Los herrajes que se coloquen ajustarán perfectamente a las cajas que se abran para su colocación, procurándose al abrir éstas no debilitar las maderas ni cortar las molduras o decoración de las obras.

El Contratista está obligado a sustituir todos los herrajes que no funciones con facilidad y perfección absoluta, y a colocar bien el que se observe que está mal colocado, antes que se reciba definitivamente la obra de carpintería de taller.

Materiales

Carpintería de taller

La madera para carpintería de taller será en general de pino o castaño, salvo indicación en contra del Ingeniero Director de la Obra.

VIDRIERÍA

Los vidrios y cristales de toda clase de ventanas, puertas y mamparas, se montarán ajustándoles cuidadosamente en el hueco en que se hayan de encajar, sujetándose con mastics.

4.10.3 PINTURAS

Las superficies que se hayan de pintar, sean de cualquier material, se limpiarán previamente, igualando las superficies por plastecido y lijado siempre que hiciese falta, debiendo dejarse las superficies tersas y tapados completamente todos los poros o desigualdades que hubiere.
La ejecución de los trabajos de pintura se atendrá a lo especificado en los artículos que sean de aplicación comprendidos entre el 176 y 204 del Epígrafe 2º, Capítulo XV del Pliego General de Condiciones de la Edificación.

La Contrata ejecutará a su cargo todas las muestras que necesite el Ingeniero Director en las calidades y tipos de pintura antes reseñados, eligiéndose dentro de cada uno de ellos la que crea más conveniente. Asimismo, podrá ordenar, antes de su ejecución, el cambio de un tipo de pintura por otro ya incluido en el Proyecto, sin más derecho u obligación por parte del Contratista que el de incluir el tipo elegido en la medición correspondiente.

A) MATERIALES

Pinturas

Deberá ser de primera calidad, con colores fijos, inalterables y con tiempo de secado inferior a doce (12) horas. Serán de marcas conocidas y de calidad perfectamente garantizada, por lo que no se admitirá la composición en obra de ninguna clase de pintura.

Los barnices, esmaltes y pinturas, cumplirán las especificaciones del INSTITUTO NACIONAL AEROESPACIAL "ESTEBAN TERRADAS" (INTA).

El Ingeniero Director, podrá en cualquier momento, ordenar que se efectúen los ensayos que estime convenientes, dentro de los enumerados en las Especificaciones INTA.

4.11 OTRAS UNIDADES DE OBRA

4.11.1 PATÉS

Los pates de acceso al interior de la arqueta serán de fundición o metálicos recubiertos de polipropileno o polietileno de alta densidad y tendrán las formas y dimensiones definidas en los planos de Proyecto. Los modelos no definidos en planos serán previamente aprobados por la Dirección de Obra.

En cualquier caso deberán soportar una fuerza de doscientos cincuenta kilopondios (250 kp) sin que se aprecien fisuras o defectos en el pate o fisuras en el hormigón de la sección donde se fija, colocada en el punto en que pueda producir los máximos esfuerzos.

La distancia entre pates será igual o inferior a 40 cm. Se prohíbe expresamente el empleo de pates de aluminio sin recubrir.

Los pates se anclarán en el hormigón un mínimo de 7,5 cm. La anchura mínima del pate será de 20 cm. La distancia libre entre pared y pate será de 10 cm.

Salvo indicación en contra en los Planos de Proyecto, los pates se colocarán de manera que queden todos ellos en una misma vertical y se distanciarán treinta centímetros (30 cm) con una tolerancia, en más o en menos, de diez milímetros ($\pm$10 mm).

Las longitudes de empotramiento de los pates en las obras de fábrica serán de cien (100) milímetros mínimo para registros fabricados "in situ" y de setenta y cinco (75) milímetros cuando se utilicen prefabricados.

En obras de ladrillo se colocarán los pates a medida que se vaya levantando la fábrica. En obras de hormigón se colocarán convenientemente amarrados al encofrado antes del vertido de aquél.

También podrán colocarse los pates una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica taladrando dicho paramento y colocando posteriormente el pate. El hueco existente entre este último y las paredes del taladro se rellenará con mortero de cemento.

En el caso de que se empleen pates de material plástico, una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica, se realizará un taladro de diámetro sensiblemente inferior al del pate, siendo éste introducido posteriormente a presión.

4.11.2 BARANDILLAS

Son los elementos para protección de personas y objetos de riesgo de caída, en terrazas, balcones, azoteas, escaleras y locales interiores.

En forjados o losas macizas ya ejecutadas, en lugar de fijar los anclajes con patillas se realizarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos M12. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.

Una vez alineada la barandilla sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave, soldando o atornillando definitivamente una vez corregido el desplome que dicha sujeción hubiera podido causar.

4.12 OBRAS DE AJARDINAMIENTO

4.12.1 LEVANTAMIENTO DE VEGETALES EXISTENTES

A/ ARRANQUE DE ÁRBOLES O ARBUSTOS SIN APROVECHAMIENTO

Comprende el arranque total del vegetal incluyendo las raíces que se encuentren en una profundidad de 1 m., el troceado de todas sus partes y eliminación o transporte a vertedero de las mismas.

B/ ARRANQUE DE ÁRBOLES O ARBUSTOS CON APROVECHAMIENTO

Comprende el arranque del vegetal, bien con cepellón, bien a raíz desnuda, según indique en cada caso el Ingeniero Director, para su transplante al lugar correspondiente.

C/ TRANSPLANTE

Comprende el arranque para aprovechamiento, la apertura del hoyo en el nuevo emplazamiento, el transporte, plantación y riego y, en caso preciso, la colocación de vientos y/o tutores.

D/ LIMPIEZA Y ROZAS

Comprende el arranque y eliminación de todos los elementos vegetales tanto arbóreos como arbustivos o herbáceos, incluyendo el sistema radicular de los mismos, así como su transporte a vertedero.

E/ DESTOCONADO

Comprende el arranque y eliminación de tocones de árboles y arbustos, incluso raíces de más de 2 cm. de diámetro, hasta una profundidad de 1 m.

4.12.2 SUPERFICIES ENCESPADAS

A/ PREPARACIÓN DEL SUELO PARA CÉSPEDES

Salvo especificación en contra, la preparación del suelo para céspedes comprende:

a) Subsolado hasta 0,5 m. de profundidad.
b) Despedregado hasta eliminar todo material de tamaño superior a 3 cm. en una profundidad de 0,15 m.
c) Incorporación de abonos y enmiendas.
d) Rotovateado del terreno.

B/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

Se ejecutará mediante el rastrillado profundo, rastrillado somero y pasada de rastrillo ciego para rasantear la capa superior del terreno, dejándolo listo para la siembra.

C/ SIEMBRA DEL CÉSPED

Comprende el extendido de la semilla en la mezcla y preparación que se indica en el proyecto, rastrillado con rastrillo fino para enterrar la simiente y dos pasadas de rodillo para

apelmazar la capa superior.

Igualmente incluye esta operación los riegos necesarios hasta el nacimiento total de la pradera y las dos primeras siegas del césped.

La semilla deberá quedar regularmente extendida y el césped, una vez nacido, cubrirá, de forma regular, la totalidad del suelo. En caso contrario el Ingeniero Director podrá desechar la operación y ordenar su laboreo y nueva siembra.

D/ PLANTACIÓN POR ESTOLONES

La plantación se realizará de la siguiente forma:

a) Preparación del terreno como para la siembra.
b) Plantación de estolones recién cortados y vigorosos, de forma que quede cubierta toda la superficie.
c) Mantillado con mezcla de mantillo y arena en proporción de 1 mantillo por 2 arena y en cantidad no inferior a 2 m^3 por 100 m^2.
d) Dos pasadas de rodillo.
e) Riegos hasta nacer.
f) Dos primeros cortes.

4.12.3 PLANTACIONES

A/ PLANTACIÓN DE ÁRBOLES DE GRAN PORTE.

La plantación se hará de la siguiente forma:

a) Apertura de hoyo cuyas dimensiones serán como mínimo de 60 cm. más (de alto y de ancho) que las del cepellón o sistema radicular.
b) Cambio de la totalidad o de parte de la tierra del mismo si el Ingeniero Director lo estima necesario, con retirada a vertedero de la sobrante.
c) Mezclado y abonado de la tierra resultante.
d) Transporte hasta el hoyo y plantación del árbol.
e) Formación de un alcorque o hueco circular en la superficie, con centro en la planta, formando un caballón de unos 25 cm. de altura.
f) Primeros riegos hasta su asentamiento.
g) Fijación del árbol mediante "vientos".

h) Confección del alcorque de riego.

B/ PLANTACIÓN DE PLANTAS CON CEPELLÓN Y A RAÍZ DESNUDA.

Se realizará de la misma forma que la indicada en el apartado anterior, pero refiriéndolo a las dimensiones del cepellón y del sistema radicular, respectivamente.

Cuando el Ingeniero Director lo estime necesario se afianzarán las plantas mediante tutor o "vientos".

C/ PLANTACIÓN DE PLANTA VIVAZ Y DE TEMPORADA EN MACETA O A RAÍZ DESNUDA.

La plantación se hará de la siguiente forma:

a) Apertura de hoyos cuyas dimensiones estarán adaptadas a las de las macetas o raíces.
b) Transporte hasta el hoyo y plantación.
c) Riego.
d) Repaso del terreno y eliminación de piedras y material sobrante.

4.12.4 PLANTAS

Serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radicular será completo y proporcionado al porte.

Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del proyecto.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

Las dimensiones que figuran en proyecto se entienden:

- Altura: La distancia desde el cuello de las plantas a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario.
- Perímetro: Perímetro normal, es decir, a 1 m. de altura sobre el cuello de la planta.

Plantas a raíz desnuda

Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radicular proporcionado al sistema aéreo y las raíces sanas y bien cortadas, sin longitudes superiores a 1/2 de la anchura del hoyo de plantación.

Deberán transportarse al pie de obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero y si no se plantan inmediatamente, se depositarán en zanjas de forma que queden cubiertas con 20 cm. de tierra sobre la raíz. Inmediatamente después de taparlas, se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces.

Plantas en maceta

Las plantas en maceta deberán permanecer en ellas hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto.

Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a obra, se depositarán en lugar cubierto o se taparán con paja hasta encima del tiesto.

En cualquier caso, se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas.

Plantas con cepellón

Las plantas con cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, sea este de yeso, plástico y paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo y los cortes de raíz

dentro de este serán limpios y sanos.

4.12.5 SEMILLAS

Serán de pureza superior al 90 por 100 y poder germinativo no inferior al 80 por 100. Se presentarán al Ingeniero Director en envases precintados con la correspondiente etiqueta de garantía, no pudiéndose utilizar mientras no haya merecido el conforme.

Carecerán de cualquier síntoma de enfermedades, ataque de insectos o roedores, etc.

El Ingeniero Director podrá realizar pruebas de germinación a cargo del Contratista.

4.13 CARTEL ANUNCIADOR

Tendrá las características definidas por la Dirección Facultativa de las obras según normas de la promotora. Su estabilidad deberá quedar perfectamente asegurada mediante soportes metálicos sobre cimentaciones de hormigón en masa, todo ello dimensionado para las cargas debidas al viento que se pudiera producir.

4.14 ACCESO A LAS OBRAS

El coste de todas las obras que sea preciso ejecutar para procurar un adecuado acceso a las obras se considera incluido en los precios unitarios de las unidades de obra, por lo que el Contratista adjudicatario no podrá reclamar cantidad alguna por este concepto.

4.15 OBRAS AUXILIARES

Todas las obras auxiliares que establezca el constructor, así como las diversas instalaciones y medios de trabajo han de ser aprobadas por el Ingeniero Director, pero ello no significa que la Dirección de la Obra se haga responsable de los accidentes que pudieran producirse por las mismas.

Cuando sea necesario el empleo de otros materiales distintos a los indicados, aquellos se ajustarán a las normas anteriormente expuestas en el Capítulo 3 o aquellas otras que, no figurando, estén aprobadas con carácter oficial y sean aplicables.

En todo caso se acatará lo que indique la Dirección de las obras, que podrá rechazar los materiales que, a su juicio, no reúnan las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objetivo que motiva su empleo, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de abono alguno por esta causa.

4.16 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Cuando sea necesario el empleo de otros materiales distintos a los indicados, aquellos se ajustarán a las normas anteriormente expuestas en el Capítulo 3 o aquellas otras que, no figurando, estén aprobadas con carácter oficial y sean aplicables.

En todo caso se acatará lo que indique la Dirección de las obras, que podrá rechazar los materiales que, a su juicio, no reúnan las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objetivo que motiva su empleo, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de abono alguno por esta causa.

La ejecución de unidades de obra para la que no se han consignado prescripciones en el presente Pliego, o no están incluidas en las normas o reglamentos citados en el Capítulo 3 se realizará de acuerdo con las instrucciones verbales o escritas del Ingeniero Director, y las normas de buena práctica constructiva.

4.17 UNIDAD DE OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA PERO ACEPTABLE

Cuando se precise valorar una obra incompleta se tendrán en cuenta los precios que figuren en el Cuadro de Precios Nº 2, sin que el Contratista pueda pretender la valoración de alguna unidad de obra fraccionada con otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Todos los precios, salvo indicación expresa en sentido contrario, incluyen, el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y medios auxiliares, y todas cuantas operaciones directas o indirectas sean necesarias para que las

unidades de obra terminadas con arreglo a lo especificado en el Proyecto sean aprobadas por el Ingeniero Director de la Obra.

Cuando esto no resulte posible, o cuando sea necesario valorar una obra defectuosa pero aceptable, a juicio del Ingeniero Director, éste determinará su precio después de oír al Contratista, el cual podrá optar por aceptarlo, terminar la obra, o rehacerla. En estos casos, la Dirección de Obra, extenderá la certificación parcial aplicando los precios unitarios pero reducirá el importe total de las partes incompletas o defectuosas, de acuerdo con la valoración que a su juicio merezcan, sin que tenga derecho el Contratista a reclamar su importe, de acuerdo con otro criterio de valoración distinto, hasta que se determine o rehaga la obra incompleta o defectuosa.

4.18 UNIDAD DE OBRA INACEPTABLE

En el caso de que la obra sea defectuosa y declarada inaceptable con arreglo al Proyecto, el Contratista queda obligado a demolerla y rehacerla, admitiéndose que las unidades de obra rechazadas se considerarán como no ejecutadas a efectos de plazo hasta que se hayan rehecho de acuerdo al Proyecto. Si no se cumpliera esta obligación, la Propiedad podrá realizar por sí, o por terceros, la demolición de esta obra con cargo al Contratista.

4.19 CONSIDERACIONES AMBIENTALES

Durante la ejecución de los trabajos se tendrán en cuenta todas las consideraciones medioambientales necesarias para minimizar los impactos sobre el entorno, ajustándose en todo momento al Estudio de Impacto Ambiental incluido en el proyecto y a las medidas preventivas y correctoras en él contempladas.

5 PRESCRIPCIONES REFERENTES A INSTALACIONES Y EQUIPOS

Cumplirán con las especificaciones técnicas adjuntas a este Pliego de fichas de equipos.

5.1 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

Cumplirán con las especificaciones técnicas adjuntas a este Pliego de fichas de equipos.

5.2 TUBERÍAS

5.2.1 TUBERÍAS ENTERRADAS

Los apoyos, soportes, cunas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos o deformaciones permanentes.

Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse directa o negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas deberán almacenarse debidamente protegidas.

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera posible, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 Kg.cm², deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

La sustitución consistirá en la retirada del material indeseable y su sustitución por material seleccionado tal como arena, grava o zahorra. La profundidad de sustitución será la adecuada para corregir la carga admisible hasta los 0,5 Kg./cm². El material de sustitución tendrá un tamaño máximo de partícula de 33 mm.

La modificación o consolidación del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas y otros materiales inertes, con un tamaño máximo de 33 mm. y asimismo, si lo juzga oportuno la Propiedad, adiciones de cemento o productos químicos.

Asimismo se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las camas de apoyo.

El sistema de apoyo de la tubería en la zanja vendrá especificado en los planos del proyecto y/o Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En cualquier caso y como mínimo deberán cumplirse las prescripciones del presente capítulo.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. La realización de la cama de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción.

Para tuberías con protección exterior, el material de la cama de apoyo y la ejecución de ésta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños. Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante, deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cuna.

Los materiales granulares para asiento y protección de tuberías no contendrán más de 0,3 por ciento de sulfato, expresado como trióxido de azufre. Las dimensiones de las camas de material granular serán las indicadas en los Planos y/o Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimiento de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas a añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático.

Las características del hormigón y dimensiones de las reacciones reforzadas vendrán indicadas en los planos del Proyecto.

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y cuando sea aplicable los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados tales como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondientes a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales y otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños.

En las juntas soldadas, en alineación recta de los tubos, el solapo o enchufe de las boquillas no será inferior a 50 mm. En alineaciones curvas se podrá formar un ángulo en la junta, que permita un enchufe normal de los tubos y como máximo que permita una correcta soldadura sin necesidad de añadir elementos suplementarios para el cierre de la junta.

La soldadura se efectuará preferiblemente por la parte interior, de forma que no quede ningún poro, para conseguir una completa estanqueidad, para lo cual todas las juntas se probarán con líquidos penetrantes.

Terminada la soldadura y comprobadas éstas se ejecutarán los manguitos exteriores e interiores enrasando estos últimos con el hormigón de los tubos. Previamente a la ejecución de los manguitos se pintarán los hormigones de los tubos y la chapa de las boquillas con productos adherentes y en el mortero de los manguitos se adicionarán productos expansivos.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes, en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento, la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio de la Propiedad, no sea posible colocarla en sentido ascendente, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos.

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 el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Para estas sujeciones y apoyos se prohibe totalmente el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

Las pruebas de estanqueidad de la tubería de hormigón se realizarán en el 100% del trazado mediante pruebas de aire a baja presión según la norma UNE-EN 1610 ó ASTM C-924M.

5.2.2 TUBERÍAS AÉREAS

El tendido de las tuberías se hará proveyéndolas del número necesario de soportes, anclajes, juntas de dilatación, etc., que asegure un funcionamiento sin vibraciones.

La flecha máxima admisible en el centro de vanos entre apoyos será 1/1.000 de la longitud entre soportes, medida con la tubería en funcionamiento.

No se colocarán en ningún caso tuberías al nivel del suelo ni a menos de 1,90 m. del piso en los sitios de paso, salvo en galerías donde, debidamente señalizadas, se admitirá el cruce de tuberías cuya generatriz inferior distará del suelo una distancia mínima de 1,70 m.

La distancia mínima de cualquier generatriz a la base o los paramentos no bajará de los 15 cm.

La disposición general de las tuberías debe permitir una operación y mantenimiento cómodos de cada máquina en particular y la instalación en general.

Las velocidades en las tuberías de agua no deberán pasar de 1m/s por cada 25 mm. de diámetro con un máximo de 2,4 m/s.

El ofertante proyectará las tuberías de los materiales que estime conveniente salvo que en el PBE se especifique material para un servicio determinado.

5.2.3 PROTECCIÓN DE TUBERÍAS

Para la protección anticorrosiva de las tuberías se tendrán en cuenta los factores y recomendaciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del M.O.P.U. para tuberías de abastecimiento de agua, aprobado el 28 de julio de 1974.

5.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cumplirán con las especificaciones técnicas adjuntas a este Pliego de fichas de Especificaciones Técnicas Eléctricas.

6 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

6.1 PRESCRIPCIONES GENERALES

Las unidades de obra se mediarán y consiguientemente se abonarán al Contratista, son todas aquellas cuyo título se relaciona en el Cuadro de Precios Nº1 del presente Proyecto.

La determinación de las distintas cantidades, que para cada una de tales unidades de obra corresponda abonar al Contratista, se establecerá con arreglo a las normas de medición que se explicitan en este capítulo.

El pago a efectuar en cada caso, se obtendrá aplicando a las cantidades así determinadas para las distintas unidades de obra, los precios unitarios contractuales expresados en el Contrato de las obras.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establecen en este Pliego y comprende: el suministro, transporte, manipulación y empleo de los materiales; la mano de obra y la utilización de la maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución o montaje, así como cuantas necesidades circunstanciales se les presente para la realización y terminación de las unidades de obra.

Cualquier operación necesaria para la total terminación de las obras o para la ejecución de prescripciones de este Pliego, aún en el caso de no encontrarse explícitamente especificada o imputada en él, se entenderá incluida en las obligaciones del Contratista. Su coste se entenderá, en todo caso, englobado en el precio del Cuadro de Precios Nº1 que corresponda a la unidad o unidades de obra de que forme parte, en el sentido de ser física o preceptivamente necesaria para la ejecución de la operación o de la prescripción de que se trate.

Cada clase de obra se medirá exclusivamente en el tipo de unidades, lineales, de superficie, de volumen o de peso que en cada caso se especifique en el citado Cuadro de Precios. Excepcionalmente el Ingeniero Director podrá autorizar, previamente a la ejecución de determinadas unidades, su medición en unidades de distinto tipo del previsto, estableciendo por escrito y con la conformidad del Contratista, los oportunos factores de conversión.

Todas las mediciones básicas para la cubicación de las obras, incluidos los trabajos topográficos que se realicen a este fin, deberán ser conformados por el representante del Contratista y por el Ingeniero Director, y aprobado por este. Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas deberán ser medidas antes de su ocultamiento. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarla a cabo.

Las obras varias cuya ejecución no esté totalmente definida en este Proyecto, se abonarán de acuerdo con lo previsto para las obras accesorias en el articulado en la Ley de Contratos del Sector Público.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios de dicho Cuadro o en omisiones del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

6.2 OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

6.2.1 DEMOLICIONES

Las demoliciones que sea preciso realizar para la ejecución de las obras se abonarán, independientemente de la excavación al precio indicado en el Cuadro de Precios. La medición se realizará según los criterios indicados en el artículo 301 del PG-3.

La demolición de hormigón se abonará por metros cúbicos realmente demolidos y retirados de su emplazamiento, determinándose esta medición en la obra por diferencia entre los datos iniciales antes de comenzar la demolición y los datos finales, inmediatamente después de finalizar la misma.

En el caso de demoliciones de firmes, pavimentos y aceras, la medición se realizará por metros cuadrados realmente ejecutados.

El desmontaje y posterior montaje de barrera metálica y el corte de pavimento se medirá por metros lineales realmente ejecutados.

Los precios incluyen la totalidad de las operaciones necesarias para la ejecución completa de las unidades.

6.2.2 DESPEJE Y DESBROCE

El despeje y desbroce se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2), incluyendo el corte de árboles y la carga y transporte de productos a vertedero y el canon de vertido. Se abonará la medición realmente ejecutada siempre que no supere la medición deducida de los perfiles teóricos de proyecto.

6.2.3 EXCAVACIONES

Las prescripciones del presente apartado afectan a toda clase de excavaciones en todo tipo de terreno, ejecutadas con medios mecánicos o mediante empleo de explosivos.

Las obras de excavación se abonarán por los metros cúbicos (m^3) realmente extraídos, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales, con la salvedad expresada en el párrafo siguiente.

Si por conveniencia de la Contrata adjudicataria y aún con la conformidad de la Dirección de la Obras se realizará mayor excavación que la prevista en los perfiles del Proyecto, el exceso de excavación, así como el ulterior relleno de dicha demasía, no será objeto de medición al Contratista, a menos que tales aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y expresamente ordenados, reconocidos y aceptados por Dirección de las Obras con la debida anticipación.

La unidad incluye el empleo de maquinaria o explosivos incluido proyecto y dirección de voladura, además de la mano de obra necesarias, la carga sobre vehículo y transporte a depósito o lugar de empleo a cualquier distancia, la eliminación de las aguas en caso necesario, bien por el natural cauce de desagüe de las mismas o mediante medios no mecánicos de extracción, arreglo de áreas afectadas y dispositivos de seguridad para vehículos, viandantes y construcciones existentes.

El empleo de maquinaria zanjadora con la autorización del Director de las Obras y cuyo mecanismo activo dé lugar a una anchura de zanja superior a la proyectada, si bien no dará

lugar a sanción por exceso de excavación, tampoco supondrá incremento de medición a favor del Contratista por el mayor volumen excavado ni por el subsiguiente relleno.

Los excesos no justificados de anchura de la excavación en los que están incluidos los desprendimientos que pudieran producirse y su relleno, sobre las medidas fijadas por el Director de las Obras, no supondrá en ningún caso un incremento de medición a favor de la Contrata sin perjuicio de la sanción en que ésta pueda haber incurrido por desobediencia a las órdenes superiores.

6.2.4 TERRAPLENES Y RELLENOS DE SUELO SELECCIONADO Y ADECUADO

Los terraplenes y los rellenos de suelo seleccionado y adecuado se abonarán por metros cúbicos (m^3) deducidos de las mediciones realmente ejecutadas sin sobrepasar las teóricas correspondientes a los planos.

En el precio de terraplén está comprendido el refino de los taludes, no dando lugar en ningún caso a un abono por separado. También en el precio del terraplén se encuentra comprendido el exceso lateral necesario para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de la sección transversal de proyecto, así como el perfilado que incluye la excavación y retirada de ese exceso hasta conseguir el perfil de la sección tipo.

La excavación de material inadecuado en el cimiento del terraplén se abonará al precio de la unidad correspondiente de excavación.

En la unidad de terraplén y de relleno están incluidos todos los materiales y operaciones necesarias para su correcta puesta en obra, a excepción de la excavación especificada en el párrafo anterior.

En el precio del terraplén o relleno se incluye la excavación en préstamos, material, carga, transporte a lugar de empleo y descarga, así como los gastos e impuestos de la autorización legal.

6.2.5 CAMA DE MATERIAL GRANULAR

Se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos de las mediciones realmente ejecutadas sin sobrepasar las teóricas correspondientes a los planos.

El precio comprende todas las operaciones necesarias para la formación del relleno, cualquiera que sea la procedencia de los materiales y la distancia de transporte; su vertido, humectación y consolidación.

6.2.6 ESCOLLERAS

Se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos de las mediciones realmente ejecutadas sin sobrepasar las teóricas correspondientes a los planos.

6.2.7 HORMIGÓN EN SOLERA Y ARRIÑONADO DE TUBERÍA

Se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos de las mediciones realmente ejecutadas sin sobrepasar las teóricas correspondientes a los planos.

6.2.8 RELLENO MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN O PRÉSTAMO

El relleno ordinario de tierras procedentes de la excavación o préstamo, se ejecutará de acuerdo con las condiciones prescritas en este Pliego, se medirá, a efecto de abono, por el volumen comprendido entre los siguientes límites:

- El límite inferior será el límite superior del hormigón de cama de la tubería.
- Lateralmente, serán las superficies teóricas de excavación señaladas en los Planos o que, en su defecto, haya fijado el Ingeniero Director.
- El límite superior será la rasante del terreno.

El precio comprende todas las operaciones necesarias para la formación del relleno con material procedente de la excavación o préstamo, su vertido, humectación y consolidación.

No serán de abono los excesos de relleno debido a excesos de excavación, ni el ulterior transporte a vertedero del material que no haya resultado utilizable en ninguna zona de la obra.

6.2.9 RETIRADA Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

Se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados siempre que la medición no supere la deducía de los perfiles teóricos del proyecto.

6.2.10 AGOTAMIENTOS

En tanto la evacuación de las aguas que aparezcan en las excavaciones, cualquiera que sea su origen, pueda practicarse por medios manuales o que exija el empleo de equipos mecánicos de bombeo, no serán consiguientemente objeto de medición por tal concepto, por considerarse incluida tal extracción en la unidad de las excavaciones.

6.2.11 ENTIBACIONES

Cuando se considere necesaria la entibación a juicio del Proyecto o del Director de las Obras, o en aquellos casos propuestos por la Contrata y aceptados por el Director de las Obras, se medirán y abonarán las entibaciones por m² de acuerdo con lo que se establece en el párrafo siguiente.

La superficie entibada a efectos de medición y abono será la realmente entablada. Si entre dos entablados existe una distancia inferior a medio metro, se considerará dicha superficie como realmente entibada.

La unidad incluye la pérdida de madera ocasionada por los cortes para acoplamiento y ajuste de las piezas, correas de sujeción del entablado, codales, aras, puntales o tornapuntas de sujeción de correas, elementos de acuñados y trabazón, auxiliares metálicos, transporte a pie de obra, montaje y desmontaje. Queda igualmente incluido el solape de las tablas para empalme de las distintas hiladas, así como su multiplicidad para la sujeción de una superficie común.

Se incluye, asimismo, en esta unidad la pérdida o deterioro del material, si por las especiales condiciones del terreno no pudiera recuperarse.

6.3 FIRMES Y DRENAJES

6.3.1 ARQUETAS, SUMIDEROS, EMBOCADURAS, BOQUILLAS Y POZOS DE REGISTRO

Se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra incluyendo las excavaciones y trabajos auxiliares, dentro de la unidad.

6.3.2 BAJANTES PREFABRICADAS

Se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados, medidos en el terreno, incluyendo las excavaciones y trabajos auxiliares, dentro de la unidad del metro lineal de bajante prefabricada.

6.3.3 CUNETAS SIN REVESTIR Y CACES PREFABRICADOS

Se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados, medidos en el terreno, incluyendo las excavaciones y trabajos auxiliares, dentro de la unidad del metro lineal de cuneta o caz prefabricado.

6.3.4 ZAHORRA ARTIFICIAL

Se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos.

6.3.5 ACERAS

El pavimento de hormigón (con o sin lajas de piedra) o de baldosas en aceras se medirá y abonará por metro cuadrado realmente colocado.

La unidad de pavimento de baldosas incluye la capa de asiento de mortero, la arena y la preparación del suelo.

6.3.6 BORDILLOS

Se realizará el abono de los bordillos por metros lineales realmente colocados y medidos. La unidad incluye la capa de asiento de mortero, así como el relleno de juntas del mismo material, y las excavaciones que conlleve.

6.4 OBRAS DE CONDUCCIÓN

6.4.1 TUBERÍAS DE PE

Los tubos de PE se abonarán de acuerdo a los precios fijados en el Cuadro de Precios nº 1, efectuándose el abono por metros lineales (ml) de material empleado. En el precio de dicha unidad estará incluido tanto el suministro como el transporte, manipulación y puesta en obra, así como la parte proporcional de piezas especiales y pruebas.

6.4.2 TUBERÍAS DE HORMIGÓN

Los tubos de hormigón fresado se abonarán de acuerdo a los precios fijados en el Cuadro de Precios nº 1, efectuándose el abono por metros lineales (ml) realmente ejecutados, descontando los pozos. En el precio de dicha unidad estará incluido tanto el suministro como el transporte, manipulación y puesta en obra, así como la parte proporcional de piezas especiales y pruebas.

6.4.3 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN Y ACERO INOXIDABLE

Los tubos de fundición y acero inoxidable se abonarán de acuerdo a los precios fijados en el Cuadro de Precios nº 1, efectuándose el abono por metros lineales (ml) de material empleado. En el precio de dicha unidad estará incluido tanto el suministro como el transporte, manipulación y puesta en obra, así como la parte proporcional de piezas especiales y pruebas.

6.4.4 CONEXIONES DE COLECTORES EXISTENTES

Se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra incluyendo las excavaciones y trabajos auxiliares, dentro de la unidad.

6.4.5 VÁLVULAS, DESAGÜES Y VENTOSAS

Se abonarán de acuerdo a los precios fijados en el Cuadro de Precios para esta unidad. El abono se efectuará por unidades (Ud.) realmente colocadas según especifiquen los Planos o por orden del Ingeniero Director.

En el precio de cada unidad se incluye la válvula, desagüe ó ventosa a pie de obra, los sistemas de accionamiento, las piezas especiales necesarias para acoplamiento, juntas,

instalación y las pruebas hidráulicas necesarias.

6.5 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO

6.5.1 ENCOFRADOS

Los encofrados se medirán por metros cuadrados de superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medidos sobre planos. En caso de que los elementos a hormigonar tengan unas dimensiones inferiores o superiores al descrito en los planos se abonará, previa autorización de la Dirección de Obra, la superficie realmente ejecutada.

El precio incluye la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

6.5.2 ARMADURAS DE ACERO

Esta unidad se abonará a los precios fijados en el Cuadro de Precios. El abono se efectuará por kilogramos (kg) de material teóricamente empleado, medido estrictamente sobre los planos de construcción y a partir de las tablas de peso de los redondos.

En el precio del acero se considera incluido además del suministro, todas las operaciones y medios relativos a su elaboración, manipulación, colocación y transporte, tanto dentro como fuera de la obra, su almacenamiento y las pérdidas, tanto por solapes como despuntes, que habrán sido repercutidos.

6.5.3 PIEZAS PREFABRICADAS

Se medirán y abonarán por unidades del tipo correspondiente realmente colocadas. Esta unidad incluye encofrados, armaduras y cualquier elemento o material auxiliar necesario para su completa ejecución, incluso soporte y tornillería.

6.5.4 HORMIGONES

Para el abono de estas unidades serán de aplicación los precios del Cuadro de Precios, aplicándose cada uno de ellos de acuerdo con el tipo de hormigón colocado según especifiquen los Planos o por orden del Ingeniero Director. El abono se hará por los metros cúbicos (m^3) colocados en obra, medidos por cubicación geométrica de los sólidos hormigonados, tomando como datos las dimensiones que figuran en los planos de

construcción y/o la que hubiere fijado la Dirección de la Obra, no abonándose cantidad alguna en concepto de hormigón o mortero de contacto entre superficies.

En los hormigones armados no se deducirán el volumen del acero. En los precios indicados se incluye la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la fabricación, transporte y colocación, preparación de juntas de construcción, vibrado o apisonado y curado y protección de los mismos. Se incluyen también todos los materiales que entran en su composición (áridos, agua, cemento y aditivos).

6.6 OBRAS DE ALBAÑILERÍA

6.6.1 FÁBRICA DE LADRILLO O DE BLOQUE

Las fábricas de ladrillo o de bloquese medirán por metros cuadrados de obra ejecutada, descontando los huecos de puertas y ventanas.

Los tabiques se medirán por metros cuadrados de obra ejecutada, con descuento de huecos.

6.6.2 FORJADOS

Los forjados se medirán por metros cuadrados de obra ejecutada, considerándose a tal efecto las luces libres entre vigas de hormigón.

6.6.3 ENFOSCADOS

Los enfoscados se medirán por metros cuadrados de obra ejecutada, descontando huecos, pero midiendo las mochetas, cuando las hubiera.

6.6.4 APLACADOS DE PIEDRA

Los aplacados de piedra se medirán por metros cuadrados de obra ejecutada, descontando los huecos de puertas y ventanas.

6.6.5 CUBIERTAS

La medición del aislamiento de cubierta, de faldón de cubierta y de cubierta de teja se hará superficiándola en verdadera magnitud con arreglo a las dimensiones interiores entre petos.

6.6.6 VIERTEAGUAS DE PIEDRA

Los vierteaguas de piedra se medirán por metros lineales de obra ejecutada.

6.6.7 MUROS DE MAMPOSTERÍA

Los muros de mampostería se medirán por metros cúbicos de obra ejecutada.

6.7 OBRAS DE CERRAJERÍA

Las estructuras de acero se abonarán, en general, por kilogramos (Kg.) de acero, medidos por pesada en báscula oficial, y en el precio irán incluidos todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de estructura.

No obstante, en caso de que sea difícil o imposible la realización de las pesadas, se abonarán mediante medición teórica, en cuyo caso se tendrá en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud de las piezas lineales de un determinado perfil se multiplicará por el peso unitario respectivo, que se reseña en las Normas UNE citadas en el Artículo 620 del PG-3.

Para el peso de las chapas se tomará como peso específico del acero el de siete kilogramos y ochocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (7,850 Kg/dm^3).

La suma de los resultados parciales obtenidos por cada pieza lineal y chapa será la medición.

El abono de los resultados parciales obtenidos por cada pieza lineal y chapa será la medición.

El abono de los casquillos, tapajuntas, y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje, se considerará incluido en el de la estructura.

El abono de roblones, tornillos y soldadura, se considerará incluido en el de la estructura.

La chapa de acero inoxidable se abonará por metros cuadrados y en su abono se

considerará la perfilería de sujeción en AISI-304 y la tornillería de AISI-316.

La tapa de acero lacrimado se abonará por metros cuadrados y en su abono se considerarán incluidos tanto los tratamiento anticorrosivos (en pintura de minio y acabado en pintura verde) como la pequeña perfilería de apoyo y el marco.

Los cerramientos de malla galvanizada se abonarán por metros lineales y en su abono se considerará incluida la parte proporcional de entrada manual, la parte proporcional de postes de acero galvanizado y cimentación.

6.8 OBRAS DE TERMINACIÓN DE INTERIORES

6.8.1 SOLADOS Y ALICATADOS

Los solados y alicatados se medirán superficiándolos en su verdadera magnitud, teniendo en cuenta que de aquellas piezas de las que sólo se emplease una parte, será ésta la que se mida únicamente. Para los rodapiés, viseras, albardillas y otros elementos en que domine la longitud sobre su anchura, se medirán por metros lineales.

6.8.2 CARPINTERÍA

CARPINTERÍA METÁLICA

Los elementos de carpintería metálica y cerrajería se valorarán superficiándolos según sus dimensiones exteriores, pero sin que se incluyan en este concepto las patillas o elementos de anclaje.

Las molduras o tapajuntas que fuesen necesarias, así como los rejuntados exteriores, no serán motivo de abono suplementario.

CARPINTERÍA DE TALLER

La medición de puertas y mamparas se hará por metros cuadrados o por unidades, tomando como dimensiones el largo y ancho de cerco o bastidor, sin contar los cogotes o patillas de empotrar y tomando como altura la que corresponda a medir desde el pavimento terminado. En dicha medición se suponen incluidos todos los materiales y operaciones necesarios para dejar el elemento considerado completamente colocado y en perfecto funcionamiento, con

sus herrajes y accesorios, e imprimado de minio, pero quedando excluidos los trabajos de recibido de cercos, pintura y acristalamiento.

Las tapajuntas, junquillos y molduras de todas clase que acompañen a la carpintería, se suponen incluidos en el precio de la misma, aunque sus bordes rebasen sus dimensiones exteriores.

6.8.3 VIDRIO

Los vidrios y cristales se medirán por metros cuadrados, midiendo en cada hoja vidriera, montante o bastidor donde estén colocados, el alto o ancho de la misma, de rebajo a rebajo.

Al resultado de esta medición se aplicará el precio unitario previamente establecido en el presupuesto para cada clase de vidrio o cristal. Se incluyen en este precio el valor de los materiales y su colocación, así como el importe de los mástics o elementos auxiliares de cualquier clase que se necesiten.

6.8.4 PINTURA

En general, toda clase de pintura se medirá por metros cuadrados de superficie pintada, sin tener en cuenta molduras ni resaltos.

La carpintería y cerrajería se medirá en general a dos caras incluyendo en dicha medición las soldaduras y tapajuntas, aún en el caso de rebasar éstos las dimensiones exteriores asignadas a la carpintería.

La imprimación de cercos, contracercos, vigas metálicas y otros elementos cualquiera no será motivo de abono complementario.

6.9 AJARDINAMIENTO

La siembra en seco en superficies llanas se mediará y abonará por metros cuadrados realmente ejecutados.

Los setos se medirán y abonarán por metros lineales sembrados.

La siembra de césped se medirá y abonará por metros cuadrados sembrados.

6.10 OTRAS UNIDADES DE OBRA

Las rejas de tramex se medirán y abonarán por metros cuadrados realmente colocados incluyendo la parte proporcional de marco de cierre y perfiles auxiliares.

Los pates de polipropileno se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas.

Las juntas elásticas de PVC se medirán y abonarán por metros lineales realmente colocadas incluyendo la parte proporcional de elementos, posicionado y amarre, soldadura de empalme y demás operaciones necesarias.

Las escaleras metálicas verticales se medirán y abonarán por metros lineales realmente colocados, incluyendo los aros quitamiedos.

Los canalones y bajantes se medirán y abonarán por metros lineales.
Las marcas viales se medirán y abonarán por metros lineales realmente pintados incluyendo el premarcaje, el barrido previo y la parte proporcional de microesferas.

Las señales de circulación se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas incluyendo la tornillería y los elementos de fijación.

Los hitos de arista se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas incluyendo la tornillería y los elementos de fijación.

Los elementos del wc (lavabos, inodoros, luna espejo y portarrollos) se medirán y abonarán por unidades.

La instalación de la fontanería se medirá y abonará por unidades.

Los extintores se medirán y abonarán por unidades.

La fibra óptica se medirá y abonará por metros lineales.

6.11 INSTALACIONES Y EQUIPOS

- Los equipos industriales, las máquinas o elementos, las instalaciones que, constituyendo una unidad en sí, formen parte de la instalación general, se medirán por unidades según figure en el Cuadro de Precios, que se refiere a unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.
- Los tubos se miden y abonan por metros lineales totalmente instalados, incluyendo la p.p de cajas de derivación y conexión, manguitos de empalme, prensa estopas, etc.
- Los conductores por metro lineal instalado, incluyendo p.p de clemas y elementos de conexión.
- Las bases de enchufes, interruptores, conmutadores, etc. por unidades enteras totalmente instaladas, incluyendo p.p de conductor y conducto, cajas, etc., desde la línea general de distribución.
- Los cuadros se miden y abonan por unidad entera totalmente instalada.
- En los cuadros de precios correspondientes, se incluyen todas las operaciones necesarias de equipos, materiales y mano de obra, para la obra ejecutada sea aprobada por la Propiedad.

6.12 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS

El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud aprobado por la Propiedad y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

7 DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE RECONOCIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO

7.1 OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

7.1.1 RELLENOSY TERRAPLENES

Materiales:

Para los suelos utilizables en rellenos se utilizarán como mínimo, por cada 10.000 m³, los siguientes ensayos:

- Índice CBR en laboratorio según UNE-103502.
- 2 Proctor según UNE-103500.
- 2 Contenido de humedad según UNE-103300.
- 2 Límites de Atterberg según UNE-103103 y UNE-103014.
- 2 Contenido de materia orgánica según UNE-103204.
- 2 Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, según UNE-EN-933-1.

Ejecución:

Por cada 1.000 m³ o fracción de capa colocada se realizarán los siguientes ensayos:

- 3 Densidad "in situ" según UNE-103503 incluyendo determinación de humedad.

7.2 OBRAS DE FIRMES Y DRENAJES

7.2.1 RELLENOS DE MATERIAL FILTRANTE

Materiales:

Por cada 5.000 m³ de material filtro:

- 2 granulometría por tamizado según UNE 103101.
- 2 equivalente de arena según UNE EN 933-8.
- 2 resistencia al desgaste según NLT-149/72.
- 1 Proctor según UNE 103500.

Ejecución:

Por cada 1.000 m² o fracción de material colocado:

- 2 densidad "in situ" según ASTM 3017 incluyendo determinación de humedad.

7.2.2 ZAHORRA ARTIFICIAL

Por cada 5.000 m³ de material:

- 2 granulometría por tamizado según UNE 103101.
- 2 equivalente de arena según UNE EN 933-8.
- 2 límites de Atterberg, según UNE 103103 y UNE 103104.
- 2 Proctor modificado según UNE 103501.
- 1 CBR en laboratorio según UNE 103502.
- 1 resistencia al desgaste según NLT-149/72.
- 1 Caras de fractura, s/NLT-358

Ejecución:

Por cada 1.000 m² o fracción de capa colocada:

- 3 densidad "in situ" según ASTM 3017 incluyendo determinación de humedad.

7.2.3 BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN Y BALSOSAS HIDRÁULICAS

Materiales:

Por cada 500 m² se realizarán los siguientes ensayos:

- 1 absorción de agua según UNE 7008.
- 1 heladicidad según UNE 7023.
- 1 resistencia al desgaste según UNE 7015.
- 1 resistencia a la flexión según UNE 7034.

7.3 OBRAS DE HORMIGÓN

7.3.1 MATERIALES

Cemento.

La toma de muestras se realizará según se especifica en el artículo 5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-16).

Ensayos antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro:

- Finura de molido según 7.1. de RC-16.
- Principio y final de fraguado según 7.3 de RC-16.
- Expansión según 7.4. ó 7.5. de RC-16.
- Resistencia mecánica según 7.6.1. de RC-16.

- Pérdida al fuego según 8.2. de RC-16.
- Residuo insoluble según 8.3.1. ó 8.3.2. de RC-16.

- Ensayos de hormigonado.

Se realizarán una vez cada tres meses y como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra.

Los ensayos son los mismos que los establecidos para antes de comenzar el hormigonado.

El Director de las Obras podrá sustituir los ensayos previos al hormigonado por el certificado de ensayos enviado por el fabricante y correspondiente a la partida que se va a utilizar.

Agua de amasado.

La toma de muestras se realizará según normas UNE.

Se realizarán los ensayos antes de comenzar las obras, si no se tienen antecedentes del agua que se va a utilizar, y cuando varíen las condiciones de suministro.

Los ensayos a realizar son los prescritos en el Código Estructural.

Áridos.

Antes de comenzar el hormigonado, cuando varíen las condiciones de suministro, y como mínimo cada 500 m³ de hormigón puesto en obra, deberán realizarse los siguientes ensayos:

- Granulometría de los distintos tipos de áridos utilizados en la mezcla según UNE 7.139.
- Ensayos previstos en el Código Estructural.

Aceros para armaduras de hormigón armado.

Se realizarán los ensayos especificados en el Código Estructural.

A juicio del Director de las Obras, pueden sustituirse parcial o totalmente los ensayos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

A juicio del Director de las Obras, pueden sustituirse parcial o totalmente los ensayos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

7.3.2 EJECUCIÓN

En la obra el Contratista dispondrá de personal debidamente equipado para tomar muestras y probetas para poder realizar los ensayos fijados en este Pliego, con el fin de vigilar y controlar la calidad de los materiales constitutivos del hormigón, su composición y propiedades. Los ensayos se realizarán en un laboratorio indicado por el Ingeniero Director o previamente aceptado por él.

Ensayos previos

Antes de iniciarse la fabricación de hormigón y utilizando los áridos que vayan a emplearse en la obra, las instalaciones para preparación y selección de los mismos, así como el sistema de puesta en obra y compactación previsto, deberán efectuarse, a cargo del Contratista, los ensayos precisos para fijar las características del hormigón a emplear.

Estos ensayos versarán, por lo menos, sobre los siguientes extremos:

1) Los ensayos granulométricos precisos para conseguir un hormigón de máxima densidad y mínima permeabilidad.
2) Relación agua-cemento para cada tipo de hormigón, de forma que se consigan las resistencias a los veintiocho (28) días indicadas en el pliego.
3) El asiento en el cono de Abrams del hormigón obtenido con las granulometrías y relaciones agua-cemento fijadas.
4) La docilidad o manejabilidad y la trabazón o disgregabilidad.

Estos ensayos deberán repetirse parcial o totalmente, siempre que el Ingeniero Director lo estime oportuno y, particularmente, en los cambios de estación o cuando se observen diferencias en la calidad o procedencia de los materiales.

Ensayos durante la construcción

Además de los ensayos establecidos para los áridos y para el cemento se realizarán con el hormigón los ensayos que se indican a continuación.

La resistencia mecánica del hormigón se comprobará mediante los ensayos de resistencia a compresión que fije el Ingeniero Director, de acuerdo con el ritmo de la misma y las características del hormigón fabricado.

Las probetas de ensayo se prepararán con hormigón fresco tomado en obra, de acuerdo con el método de ensayo marcado por el Código Estructural.

Para cada ensayo de resistencia a compresión se prepararán, como mínimo, doce (12) probetas destinadas: seis (6) para la rotura a los siete días, seis (6) para la rotura a los veintiocho días, cuando se pretenda realizar ensayos de rotura a los noventa días, se fabricarán seis (6) probetas más por muestra.

La toma de muestras se realizará en la descarga de la hormigonera, cuando menos, una (1) vez por turno de hormigonado y por cada tipo de hormigón.

La fabricación de las probetas se realizará de acuerdo con el modo de ensayo marcado por el Código Estructural.

Se recomienda comprobar el grado de homogeneidad del hormigón ejecutado mediante el cálculo de las desviaciones medias cuadráticas relativas a la resistencia a compresión, por períodos de noventa (90) días y a lo largo de toda la obra.

Se determinará la densidad de todas las probetas fabricadas inmediatamente antes de proceder a su rotura.

Se debe llevar un registro en el que figure, de modo claro, la dosificación, la resistencia y la densidad de las probetas ensayadas, con la especificación de la zona y tongada en que se colocaron las masas de procedencia.

La docilidad del hormigón se comprobará mediante el método del cono de Abrams, ensayo marcado por el Código Estructural. Esta comprobación se realizará, tanto en salida de hormigoneras, como en el hormigón colocado en obra.

Asimismo, se efectuará cualquier otra medición o ensayo que el Ingeniero Director considere preciso para el mejor control del hormigón, y siempre se deberá cumplir con lo preceptuado en el Código Estructural.

7.4 ELEMENTOS METÁLICOS

7.4.1 MATERIALES

Aceros para estructuras.

Salvo indicación contraria del Pliego de Licitación, será suficiente para recepción del material el análisis químico de colada facilitado por el fabricante.

En cuanto a ensayos mecánicos, tomas de muestras, métodos de ensayo, etc., se regirá cada acero por lo prescrito en la norma UNE que le es de aplicación.

A juicio del Director de las Obras, estos ensayos mecánicos pueden sustituirse por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

Acero inoxidable.

Las condiciones de suministro serán las especificadas en la norma UNE 36.016 puntos 7.8 y 9.

Salvo indicación contraria del PBL para el análisis químico del material será suficiente el facilitado por el fabricante.

A juicio del Director de las Obras, los ensayos mecánicos pueden sustituirse por los correspondientes certificados presentados por los fabricantes.

Fundición gris.

Las condiciones de suministro se regirán por la norma UNE 36.111 punto 7.

Salvo indicación contraria del PBE para el análisis químico será suficiente el facilitado por el fabricante.

Fundición nodular.

Las condiciones de suministro se regirán por la norma UNE 36.118 punto 7.

Salvo indicación contraria del PBL para el análisis químico será suficiente el facilitado por el fabricante.

A juicio del Director de las Obras pueden sustituirse parcial o totalmente los ensayos mecánicos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

Aceros moldeados

Las condiciones de recepción se regirán por la norma UNE 36.252 punto 6.

A juicio del Director de las Obras, pueden sustituirse parcial o totalmente los ensayos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

7.4.2 EJECUCIÓN

Uniones soldadas.

El control de calidad de las uniones soldadas se regirá por la norma UNE 14.011.

Se radiografiará un mínimo del 5% de los cordones ejecutados en obra. No se admitirán soldaduras calificadas con calidad inferior a tres según UNE 14.011. En función de la misión encomendada a la soldadura, el PBE o el Proyecto de Construcción, exigirá una calidad superior a la mínima exigida en este apartado.

7.5 PRUEBAS DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD

7.5.1 TUBERÍAS

Las pruebas de estanqueidad de las tuberías de hormigón, se realizarán en el 100% del trazado mediante pruebas de aire a baja presión según la norma UN-EN 1610 ó ASTM C-924. En las tuberías de impulsión y de abastecimiento se realizarán pruebas de presión y estanqueidad.

Método de pruebas en tuberías de impulsión y abastecimiento

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario, el Director de las Obras podrá suministrara los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente, o comprobar los suministrados por el Contratista.

a) Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Director de las Obras.

Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos metros (500 m), pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados, en su posición definida, todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida de aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez que se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión de aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Dirección de Obra o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentran bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán ser anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal, que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba, una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos ($\sqrt{p}/5$), siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados reparando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En casos muy especiales, en los que la escasez de agua u otras causas haga difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer razonadamente la utilización de otro sistema especial, que permita probar las juntas con idéntica seguridad La Dirección podrá rechazar el sistema de prueba propuesto, si considera que no ofrece suficiente garantía.

b) Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la presión de trabajo existente en el tramo de la tubería objeto de la prueba para tuberías de presión y 1 kg/cm2 para conducciones sin presión.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K\ L\ D$$

En la cual:

V = Pérdida total en la prueba, en litros.
L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = Diámetro interior, en metros.

K = 0,350 (Tuberías de polietileno).

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos; así como, está obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

Método de pruebas de aire a baja presión

La prueba de aire a baja presión tiene por objeto detectar tubos dañados y fallos en las juntas de unión.

Debido a las diferencias entre el comportamiento de gases y fluidos bajo condiciones de presión, no hay correlación directa entre pérdida de aire y pérdida de agua. En la mayoría de los casos el ensayo por aire es de "pasa" o "no pasa", y si la conducción "pasa" debería comportarse satisfactoriamente en la prueba de pérdida de agua. En el caso de que la conducción "no pase" deberá ser sometida a la prueba de pérdida de agua.

El ensayo de prueba por aire a baja presión está suficientemente comprobado para los tubos de diámetros comprendidos entre 300 mm y 600 mm. El límite superior se establece fundamentalmente por condiciones de seguridad y porque los tubos de diámetros mayores se ensayan más fácilmente mediante inspecciones visuales y por comprobación individual de las juntas.

Descripción del método

Las tuberías se prueban por tramos entre arquetas o pozos de registro consecutivos.

La tubería que va a ser ensayada se tapona con un balón neumático de cierre en cada extremo. Se introduce aire a baja presión. La cantidad de aire que pierde servirá para determinar la aceptabilidad de la conducción.

Precauciones de seguridad

La prueba de aire puede ser peligrosa si no está convenientemente preparada. Es extremadamente importante que el obturador se instale y se ajuste de tal manera que se

evite la explosión del tubo por exceso de presión, así como que esté asegurado el anclaje de los tubos para evitar así su desenchufado.

También es necesario que se despresurice la conducción ensayada antes de aflojar el obturador para su sustitución. El equipo de presurización ha de incluir una válvula de presión que reduzca riesgos y evite daños a la conducción por sobrepresurización.

El compresor deberá tener una válvula de seguridad que salte cuando la presión sea superior a 0,45 Kp/cm² y así evitar una sobrepresión de la tubería.

Preparación de la conducción a ensayar

Limpiar la conducción, humedecer la superficie interior y eliminar rastrojos y residuos.

Procedimiento para la prueba de estanquidad por aire en zanja según ASTM C-924M

1) Determinar el tiempo de ensayo de la conducción utilizando la tabla, para cada diámetro nominal (en mm) y para cada longitud de tramo a ensayar. El tiempo de ensayo es el que se requiere para que la presión descienda desde 24kPa (0,24 bares) a 17kPa (0,17 bares).

LONG.	D 300	D400	D500	D600
10m	0m 34s	0m 43s	0m 52s	1m 5s
15m	0m 52s	1m 4s	1m 18s	1m 37s
20m	1m 9s	1m 14	1m 44s	2m 10s
25m	1m 26s	1m 46s	2m 10s	2m 42s
30m	1m 43s	2m	2m 35s	3m 14s
35m	2m 1s	2m 29s	3m 1s	3m 47s
40m	2m 17s	2m 50s	3m 28s	4m 19s
45m	2m 35s	3m 11s	3m 53s	4m 52s
50m	2m 52s	3m 33s	4m 19s	5m 24s
55m	3m 9s	3m 54s	4m 45s	5m 56s
60m	3m 26s	4m 16s	5m 11s	6m 29s
65m	3m 44s	4m 37s	5m 37s	7m 1s
70m	4m 1s	4m 58s	6m 3s	7m 34s
75m	4m 18s	5m 19s	6m 29s	8m 6s
80m	4m 35s	5m 40s	6m 55s	8m 38s
85m	4m 53s	6m 2s	7m 20s	9m 11s
90m	5m 10s	6m 23s	7m 47s	9m 43s
95m	5m 27s	6m 44s	8m 13s	10m 16s
100m	5m 44s	7m 5s	8m 38s	10m 48s

2) Llenar con aire hasta que la presión interna en la conducción sea aproximadamente de 27kPa (0,27 bares). Dejar estabilizar la presión. La presión normalmente descenderá antes de que la temperatura en el interior de la conducción se estabilice.

3) La prueba comienza cuando la presión se ha estabilizado dejando que descienda hasta 24 kPa (0,24 bares). A partir de este momento se empieza a medir el tiempo de ensayo que indique la tabla. Una vez transcurrido el tiempo de ensayo se mide la presión final.

4) Si el descenso de la presión durante el tiempo de ensayo es de 7 kPa (0,7 bares) o menor se acepta la instalación. Si el descenso de presión es superior a 7 kPa (0,7 bares) se ha de inspeccionar la línea para determinar la causa de la excesiva pérdida de aire.

Procedimiento para la prueba de estanquidad por aire en zanja según Norma UNE-EN 1.610 (MÉTODO "L")

Los tiempos de ensayo en función del diámetro nominal del tubo y de los métodos de ensayo para los distintos tipos de tuberías (LA; LB; LC; LD), excluyendo pozos de registro, se dan en la tabla adjunta.

Para tubos de hormigón se adoptarán los métodos de ensayo LA y LB.

Se deberán usar obturadores herméticos para evitar errores procedentes del equipo de ensayo.

Se requiere especial cuidado por los ensayos de grandes diámetros por razones de seguridad.La prueba de aire es difícil de implementar en la práctica en pozos de registro.

NOTA 1: Hasta que se tenga la suficiente experiencia al aplicar la prueba en pozos de registro, el tiempo de ensayo que se tomará será la mitad del tiempo que se obtenga para un tubo de diámetro equivalente.

Se aplicará durante aproximadamente 5 minutos una presión inicial igual a la presión de ensayo p incrementada en un 10%. A partir de ese momento se reducirá hasta p. Si el

descenso de presión, medido después del tiempo de ensayo, es menor que el DP dado en la tabla se considerará satisfactorio.

Pruebas de uniones individuales

A menos que se especifique de otra forma, se puede aceptar la prueba de uniones individuales para la aceptación de la tubería completa, normalmente para tuberías de diámetro superior a 1.000 mm.

Para la prueba de uniones individuales, el área superficial para la prueba de la "W" es la representada por un metro de la longitud del tubo, si no se especifica de otra forma. Las necesidades de cumplimiento de la prueba son las mismas dadas en el apartado de "Requerimientos de la prueba" con una presión de prueba de 50 kPa en la parte superior de la tubería.

Las condiciones para la prueba de la "L" seguirán las normas dadas en el apartado "Prueba de estanquidad de aire en zanja según UNE-EN 1.610" y serán especificadas individualmente.

Material	Método de ensayo	P_o *) (kPa)	DP (kPa)	Tiempo de ensayo (min)						
				D100	D200	D300	D400	D600	D800	D1000
Tubo seco	LA	1	0,25	5	5	5	7	11	14	18
	LB	5	1	4	4	4	6	8	11	14
	LC	10	1,5	3	3	3	4	6	8	10
	LD	20	1,5	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Valores de k_p **)				0,058	0,058	0,053	0,04	0,0267	0,020	0,016
Tubo mojado	LA	1	0,25	5	5	7	10	14	19	24
	LB	5	1	4	4	6	7	11	15	19
	LC	1	0,3	3	4	5		8	11	14
	LD	20	1,5	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
Valores de k_p **)				0,058	0,058	0,04	0,03	0,02	0,015	0,012

Tabla 6.8.2.2.b presión de ensayo (p), decremento de presión (ΔP) y tiempos de ensayo

*) Presión relativa

$$t = \frac{1}{k_p} \cdot \ln \frac{p_0}{p_0 - \Delta P}$$

**) Para tubos secos k = 16/D con un máximo de 0,058

Para tubos mojados p = 12/D con un máximo de 0.058

Si t <=5min aproximar al medio minuto más cercano; si t > 5min aproximar al minuto más cercano.

7.5.2 OBRAS DE HORMIGÓN

Los tanques de hormigón se probarán hidráulicamente mediante llenado individual y se mantendrán un mínimo de siete días. Salvo indicación contraria de la Dirección de la Obra, las pérdidas admisibles no deberán superar el tres por mil del volumen del tanque por día.

7.5.3 RECIPIENTES A PRESIÓN

Las pruebas de estanqueidad de recipientes a presión se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Reglamento de Recipientes a Presión del Ministerio de Industria y Energía.

7.6 PRUEBAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Una vez terminada la instalación o siempre que el Ingeniero Director de Obra lo ordena, el Contratista procederá a efectuar las pruebas de funcionamiento acuerdo con los requisitos estipulados en el Proyecto. Estas pruebas serán realizadas en presencia del Ingeniero director de la Obra, o de un representante por el asignado. Los materiales necesarios para las pruebas y ensayos serán facilitados por el Contratista, sin recargo de precios sobre el de adjudicación.

8 DISPOSICIONES GENERALES

8.1 NORMA GENERAL

Regirá, como norma general, lo contenido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, Reglamento y Pliego de Contratos del Estado.

8.2 PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones generales y especiales que al efecto se dicten por quien corresponda, u órdenes del Ingeniero Director de las Obras, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aún cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con material de primera calidad, con sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallen en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atendrá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

8.3 REPRESENTANTES DEL CONTRATISTA

El Contratista comunicará por escrito al Ingeniero Director el nombre del Delegado del Contratista, o Jefe de Obra, nombramiento que deberá ser aprobado por el Ingeniero Director, el cual deberá exigir que ostente, la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, o la de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

8.4 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director o a sus auxiliares, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la ejecución de todas las unidades de obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones exigidas en este Pliego.

Permitirá el acceso a todas las partes de la obra incluso a los talleres y fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

8.5 ÓRDENES AL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado 101.5., "Ordenes al Contratista", del PG-3.

8.6 PROGRAMA DE TRABAJO

El Adjudicatario deberá someter a la aprobación de la Propiedad, antes del comienzo de las obras, un programa con especificaciones de plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución. Este plan, una vez aprobado por la Propiedad, se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y adquirirá, por tanto, carácter contractual.

La aceptación del plan de obra y de la relación de medios auxiliares propuestos, no implica exención alguna de responsabilidades para el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

8.7 INICIACIÓN DE LAS OBRAS

Se estará a lo dispuesto en el artículo 103, "Iniciación de las Obras", del PG-3, con las salvedades oportunas de denominación de los servicios correspondientes.

8.8 INSTALACIONES DE LAS OBRAS

El Contratista deberá presentar a la Dirección de las Obras, dentro del plazo que figura en el plan de obra en vigor, el proyecto de sus instalaciones de obra, que fijará la ubicación de las oficinas, equipos, instalaciones de maquinaria, línea de suministros de energía eléctrica, y cuantos elementos sean necesarios para su normal desarrollo.

A este respecto, deberá sujetarse a las prescripciones legales vigentes, servidumbres y limitaciones que impongan los diferentes Organismos.

En el plazo de 20 días, a contar desde el comienzo de las obras, el adjudicatario deberá poner a disposición de la Dirección de las Obras y de su personal un local que tenga, por lo menos, 20 metros cuadrados, con objeto de que pueda ser utilizado como oficina y sala de reunión de la Dirección de las Obras. Este local deberá estar dotado de mobiliario adecuado,

alumbrado, calefacción y, en lo posible, teléfono. Los gastos de energía eléctrica, combustible y teléfono serán de cuenta del adjudicatario.
Todos los gastos que deba soportar el Contratista a fin de cumplir las prescripciones de este artículo, deberán entenderse incluidos en los precios unitarios de la contrata.

8.9 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

En cuanto se refiere a replanteo de detalle de las obras, equipos de maquinarias, ensayos, materiales, acopios, trabajos e instalaciones especiales o defectuosos, señalización de las obras o modificación de las mismas, se estará a lo dispuesto en el artículo 104, "Desarrollo y Control de las Obras", del PG-3.
Cuando se prevea la imposibilidad, o improbabilidad de cumplir, tanto los plazos parciales como el general, el Contratista viene obligado a iniciar nuevos tajos donde le fuera indicado por el Ingeniero Director.
En la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista podrá emplear cualquier método constructivo, siempre que en su Plan de Obra y Programa de Trabajo lo hubiera expuesto y hubiera sido aceptado por la Propiedad.

8.10 PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean necesarias durante la ejecución para proteger al público o facilitar el tráfico.
Mientras dure la ejecución de las obras, se establecerán en todos los puntos donde sea necesario, y con el fin de mantener la debida seguridad en el tráfico ajeno a la obra, en los peatones y con respecto al propio tráfico, las señales de balizamiento preceptivas por la normativa vigente. La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por el número de vigilantes que sea necesario. Tanto las señales como los jornales de los referidos vigilantes serán de cuenta del Contratista.

8.11 CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de acceso, etc.
Asimismo deberá construir y conservar, en lugar debidamente apartado, las instalaciones sanitarias provisionales para ser utilizadas por los obreros empleados en la obra.

Deberá conservar estas instalaciones en todo tiempo en perfecto estado de limpieza y su utilización será estrictamente obligatoria.
A la terminación de la obra, deberán ser retiradas estas instalaciones, procediéndose, por la contrata, a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando en todo caso, estos limpios y libres de escombros.

8.12 DAÑOS OCASIONADOS

El contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se pueden ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.
Los servicios públicos o privados que resulten dañados habrán de ser reparados a su costa, de manera inmediata. De la misma forma, las personas que resulten perjudicadas, deberán ser compensadas adecuadamente a su costa.
Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa restableciendo las condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

8.13 SUBCONTRATOS

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de las Obras. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el Subcontratista no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. La Dirección de obra estará facultada para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos contratos.

8.14 RESPONSABILIDADES ESPECIALES CONTRATISTA

En cuanto a daños y perjuicios, contaminaciones, permisos, licencias u objetos encontrados en las obras se estará a lo dispuesto en el artículo 214 de Real Decreto Legislativo 3/2011, "Indemnización de daños y perjuicios".

8.15 SIGNIFICADO DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS

Los ensayos y reconocimientos, más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de mero antecedente para la recepción. Por consiguiente, la recepción de materiales o instalaciones de cualquier clase que se realice antes de la recepción definitiva, no exonera al Contratista de las obligaciones de subsanar o reponer parcial o totalmente los materiales, instalaciones o unidades de obra que resulten inaceptables en el reconocimiento final y pruebas de recepción definitivas.

8.16 PLAZO DE EJECUCIÓN

Será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Económicas Administrativas Particulares del contrato de obra, o en su defecto el fijado en la Memoria de este Proyecto.

8.17 DOCUMENTO FINAL DE LA OBRA

El Contratista entregará a la Dirección de las Obras, antes de la recepción, tres ejemplares del documento elaborado, como final de obra, el cual deberá recoger todas las incidencias acaecidas en la obra desde su inicio hasta su finalización, así como todas aquellas modificaciones que durante el transcurso de la misma hayan tenido lugar. Asimismo quedarán perfectamente reflejadas mediante la documentación gráfica correspondiente, la ubicación final de todas las instalaciones para que de este modo se facilite cualquier trabajo de reparación o modificación que resulte necesario llevar a cabo con posterioridad.
De toda la documentación gráfica, se adjuntará una colección de reproducibles.
Asimismo deberá incluirse en este documento la certificación final de obra y el Gantt que refleje las etapas reales de ejecución de las mismas.
De la misma manera, el Contratista queda obligado a cumplimentar los impresos de control de la obra que le serán facilitados por la Dirección como requisito previo imprescindible para la recepción.

8.18 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Comunicada por el Contratista al Ingeniero Director la terminación de las obras, en condiciones de ser recibidas, se realizará el trámite de recepción dentro de los plazos establecidos en la Ley, y en los términos fijados por la misma, procediéndose posteriormente y en un plazo inferior a dos (2) meses a la presentación de la certificación

final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato.

El plazo de garantía se establece en un año a partir de la recepción. En este plazo regirá lo dispuesto en la Cláusula 73 del Pliego de Contratos del Estado, en cuanto a conservación de obras.

8.19 PERIODO DE EXPLOTACIÓN Y PRUEBAS A REALIZAR

Comunicada por el Contratista al Ingeniero Director la terminación de las obras, en se levantará el Acta de Puesta en Marcha, y comenzará el periodo de Explotación según el tiempo y forma marcado por el Pliego de Concurso y Contrato firmado, en el caso de que sea necesario.

8.20 PRERROGATIVAS DE LA PROPIEDAD

Todo lo que, sin apartarse del espíritu general del Proyecto y de las disposiciones especiales que al efecto se dicten, sea ordenado por el Ingeniero Director de las obras será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no esté explícitamente en los documentos que constituyen el Proyecto. Dichas órdenes pasan automáticamente a ser ejecutivas.

En Logroño (La Rioja), mayo de 2023

El Ingeniero Director del Estudio	El Ingeniero Autor del Estudio
Fdo.: David Moreno González.	Fdo.Gonzalo Blanco Embún.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EQUIPOS

ÍNDICE

1 ACABADO DE SUPERFICIES 3
2 ACABADOS DE EQUIPOS 5
3 TUBERÍAS Y ELEMENTOS ACCESORIOS 7
3.1 TUBERÍAS POLIETILENO 7
3.2 TUBERÍAS ACERO INOXIDABLE 7
3.3 CARRETES TELESCÓPICOS DE DESMONTAJE 8
3.4 PASAMUROS LISO-ARANDELA-BRIDA 8
4 VÁLVULAS Y VENTOSAS 9
4.1 VÁLVULAS DE CIERRE ELÁSTICO 9
4.2 VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA 10
4.3 VÁLVULAS DE MARIPOSA MANUAL 11
4.4 VENTOSAS TRIFUNCIONALES DE ACERO 12
5 BOMBAS 13
5.1 BOMBA SUMERGIBLE DE RECIRCULACIÓN DE FANGOS 13
5.2 BOMBAS SUMERGILES DE PURGA DE FANGOS PRIMARIOS 14
6 REJAS MANUALES DE GRUESOS 15
7 AGITADORES 16
7.1 AGITADOR DEPÓSITO DE FANGOS 16
7.2 AGITADOR ZONA ANÓXICA TRATAMIENTO BIOLÓGICO 17
8 AIREADOR REACTOR BIOLÓGICO 18
9 VENTILADOR - EXTRACTOR 19
10 INSTRUMENTACIÓN 20
10.1 MANÓMETROS DE MUELLE 20
10.2 MEDIDOR ULTRASÓNICO DE NIVELES (1) 21
10.3 MEDIDOR ULTRASÓNICO DE NIVELES (2) 22

10.4 SENSOR CAPACITIVO DE VERTIDO 23
10.5 SENSOR CAPACITIVO DE ALIVIOS 23
10.6 MEDIDOR DE SULFHÍDRICO 24
10.7 MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO 25
10.8 CONTROLADOR UNIVERSAL MULTICANAL SC200 27
11 TELECONTROL MODULAR 29
12 PLC 30

1 ACABADO DE SUPERFICIES

PROTECCIÓN ANTICORROSIVA DE ELEMENTOS METÁLICOS

Las superficies que lo precisen estarán protegidas mediante galvanizado en caliente o pintura, según las condiciones siguientes:

Galvanizado en caliente

- Preparación de superficies mediante una limpieza profunda para eliminación de grasa o pinturas que pudieran contener.
- Decapado químico por inmersión en ácido sulfúrico o clorhídrico diluidos.
- Galvanización en caliente por inmersión según UNE 37501 y las especificaciones del RD 2431/88 referente a los espesadores mínimos de recubrimientos.

Pintura

- Preparación de superficies mediante chorreado abrasivo con arena silícea hasta el grado Sa-2,5 según la norma sueca SIS-055900.
- En todos los casos las pinturas de imprimación serán de distinto color que las de terminación, pero ambas serán de la misma marca.
- Los espesores de capas de pinturas indicados siempre se referirán a mínimos de película seca.

Nunca se aplicará la pintura cuando las condiciones climáticas sean adversas: lluvia, alta humedad, rayos solares directamente, etc., y, en particular, si se dan alguno de los casos siguientes:

- Temperatura ambiente por debajo de de los 5°C.
- Si se prevé que la temperatura pueda bajar de 0°C antes de que la pintura haya secado
- Cuando la temperatura del metal sea 5°C por debajo del punto de rocío del aire.
- Temperatura ambiernte por encima de 50 grados.
- Humedad relativa superior al 85 %
- Cualquier capa de pintura que haya estado expuesta a condiciones adversas antes de su secado, deberá ser eliminada mediante chorreado y se procederá a la aplicación de una nueva capa.

Para la realización de la pintura se deberán de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cuando no exista la posibilidad de evitar soldaduras discontinuas, antes de proceder al pintado, las zonas que no lleven cordón se rellenarán de una pasta del tipo de "soldadura en frío" que evite la posibilidad de formación de óxidos en los vestigios.
- Como norma general, las pinturas de imprimación deberán de aplicarse sólo con brocha o pistola sin aire.
- Cada capa deberá de dejarse secar durante el tiempo que se indique en la hoja de características del producto, antes de aplicar la siguiente.
- Los colores de los diferentes elementos de la instalación serán definidos por el contratista, previa aprobación de la Dirección de Obra, de acuerdo con las normas UNE.

Tipo A: Zonas sumergidas

- Limpieza mediante chorreado de arena grado Sa 2,5 SVENSK STANDARD
- Dos capas de protección de epoxi multifuncional apto para agua potable, con un espesor de 125 micras/capa.

Tipo B: Zonas sumergidas

- Galvanizado en caliente por inmersión, previo tratamiento químico, según UNE 37501
- Aplicación de una capa de imprimación de anclaje butilo-polivinilo, con un espesor de 15 micras.
- Dos capas de protección de epoxi multifuncional apto para agua potable, con un espesor de 125 micras/capa.

Tipo C: Zonas aéreas

- Limpieza mediante chorreado de arena grado Sa SVENSK STANDARD
- Una capa de acabado de poliuretano alifático de 100 micras de grosor

Tipo D: Zonas aéreas

- Galvanizado en caliente por inmersión, previo tratamiento químico, según UNE 37501
- Aplicación de una capa de imprimación de anclaje de epoxi – poliamida, con un espesor de 35 micras.
- Una capa de acabado de poliuretano alifático de 100 micras de grosor

2 ACABADOS DE EQUIPOS

Características:

Todas las superficies de acero al carbono deberán de ser protegidas contra la corrosión. Los elementos normalizados (motores, reductores, válvulas, etc.) deberán de pintarse siguiendo las normas del fabricante siempre que estos no sean de calidad inferior a la de los equipos construidos en taller u obra.

Las protecciones superficiales en las tuberías, estructuras de acero laminado, calderería, soportes, mecanismos, etc., se ajustarán a las siguientes formas, siempre que no se indique lo contrario:

Tuberías de acero al carbono (incluso accesorios)

- Según los casos; galvanizado en caliente o pintura epoxi

Tuberías de acero inoxidable (incluso accesorios)

- No llevarán ningún tipo de pintura.

Tuberías de fundición (incluso accesorios)

- En superficie: recubrimiento interior de cemento centrifugado con alto contenido en sílico aluminatos, recubrimiento exterior con una capa de barniz exento de fenoles y terminación con pintura epoxi.
- Enterrada: de igual forma que la de superficie excepto la terminación exterior.

Tubería de cobre (incluso accesorios)

- No llevarán ningún tipo de pintura.

Válvulas

- Llevarán el mismo tipo de terminación que la tubería correspondiente.

Pasamuros

- El carrete y la placa se construirán en acero inoxidable AISI 316L, siendo las bridas en aluminio. No se dará ningún tipo de acabado a este conjunto.

Juntas de desmontaje

- Llevarán el mismo tipo de tratamiento que la tubería correspondiente.

Aluminio

- Los elementos de aluminio no llevarán ningún tipo de tratamiento.

Acero inoxidable

- Los elementos de acero inoxidable no llevarán ningún tipo de tratamiento.

Plásticos

- Los elementos de plástico no llevarán ningún tipo de tratamiento.

Equipos de tratamiento

- Zonas sumergidas: acabado tipo B según E.T. 1
- Zonas no sumergidas: acabado tipo D según E.T. 2

Maquinaria en general

- Tratamientos de superficies, pinturas de imprimación y pintura de acabados según normas de cada fabricante.

Aparatos y materiales eléctricos, de control y regulación, de laboratorio, de taller, etc.

- Se suministrarán con los tratamientos y pinturas normales de cada fabricante.

Elementos mecanizados exteriores de máquinas

- Todos los elementos llevarán una protección de barniz o grasa antioxidante.

Colores de acabados

- Con independencia de todo lo anterior la totalidad de los elementos, cuando proceda, recibirán una capa de pintura de acabado o bien una señalización con cinta, que permita, mediante un código de colores que se determinarán de común acuerdo, la rápida identificación del proceso a que pertenecen.
- Los colores finales serán determinados de común acuerdo entre el Contratista y la Propiedad, según la función a desempeñar por cada elemento de la instalación y atendiendo a las normas UNE.

3 TUBERÍAS Y ELEMENTOS ACCESORIOS

3.1 TUBERÍAS POLIETILENO

Características:

Construcción:	Tubería y piezas especiales electrosoldadas/roscadas.
Material:	PE-100
Color negro con banda azul.	
Norma:	UNE 12201
Materiales accesorios:	PE/PP, piezas estándar.
Diámetros:	todos los diámetros
Presión:	6/10 atm

3.2 TUBERÍAS ACERO INOXIDABLE

Material:

Material:	Acero inoxidable AISI – 304/316/316 L Schedule
Material accesorio:	Acero inoxidable AISI – 304/316/316 L
Diámetros:	todos los diámetros.
Norma:	Milimétricos/ ASTM A-312 y A - 403.

Accesorios:

Curvas:	Milimétricos/ ASTM A - 403., SCH - 10S.
Reducciones:	Milimétricos/ ASTM A - 403., SCH - 10S.
Bridas:	acero St. 37.2 cincada/Valona inoxidable.
Soportes:	acero inoxidable normalizado según DIN 2463

Acabado:

Decapado.

3.3 CARRETES TELESCÓPICOS DE DESMONTAJE

Características técnicas:

- Marca: BELGICAST, AVK o equivalente.
- Diámetro: Varios.
- Presión nominal: PN 10/16.

Materiales:

- Extremos: Bridas acero carbono St 37.2 S/DIN-2576.
- Virola: Acero inoxidable AISI 316L.
- Junta: EPDM.
- Tornillería: 5,6 zincada.

3.4 PASAMUROS LISO-ARANDELA-BRIDA

Características:

- Diámetro nominal: todas las medidas
- Construcción: tubería de acero inoxidable AISI-304 según material de la conducción. Con placa para soldadura.
- Longitud: dependiendo del espesor de muros.
- Tipo: Tubo-brida loca con placa de estanqueidad.
- Bridas: según DIN 2501

Acabados:

- Según normas generales.

4 VÁLVULAS Y VENTOSAS

4.1 VÁLVULAS DE CIERRE ELÁSTICO

Características técnicas:

- Marca: BELGICAST o equivalente.
- Diámetro nominal: varios.
- Presión trabajo: PN16.
- Presión nominal: 16 Kg/cm²
- Extremos con bridas.
- Distancia entre bridas: Según DIN-3202 F-4-F5.

Materiales:

- Cuerpo y tapa: Fundición nodular GGG-50.
- Cierre: FD GGG-50 + Recubierto interior y exteriormente en EPDM/NBR.
- Husillo: Acero inox. 13% cromo.
- Tapa: Atornillada al cuerpo con tornillería embutida.
- Revestimiento: Interior y exteriormente en epoxy, 150 micras mínimo.
- Accionamiento: Por cuadradillo.

4.2 VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA

Características:

- Marca: BELGICAST o equivalente
- Modelo: Serie 53/35
- Tipo: Bola
- Diámetro: Todas las medidas
- Conexión: Roscadas o embridadas s/diámetro
- Presión de trabajo: 10-16 Kg/cm^2; dependiendo del servicio

Materiales:

- Cuerpo y tapa: Fundición nodular con recubrimiento epoxi.
- Bola: Resina fenólica en diámetros pequeños, y aluminio recubierto de caucho-nitrilo ó GGG-40. DN≥300. Fundición nodular.
- Junta de asiento: Nitrilo
- Tomillos: Acero inoxidable.

Acabados:

- Según estándar del fabricante.

4.3 VÁLVULAS DE MARIPOSA MANUAL

Características:

- Marca: BELGICAST o equivalente
- Tipo: mariposa BV-05-2CB o wafer (DN<250)
- Diámetro nominal: todas las medidas
- Presión nominal: PN-10, PN-16; dependiendo del servicio.
- Cierre: estanco
- Montaje: vertical u horizontal
- Conexiones: bridas.
- Accionamiento manual:
  - Hasta DN 100: manual por palanca
  - De DN mayor de 100 a 200: manual por volante y desmultiplicador o motorizadas según el caso de servicio.
- Tipo de desmultiplicador:
  - Hasta DN 200: reductor planetario
  - De DN mayor de 200: reductor tomillo sin-fin

Materiales:

- Cuerpo: hierro fundido (DIN GGG-50)
- Disco: acero inoxidable AISI 316
- Ejes: acero inoxidable AISI 420, en posición horizontal y centrado.
- Envolvente total interior del cuerpo: E.P.D.M. (caucho etileno-propileno)
- Volante de accionamiento: fundición gris
- Revestimiento: interior y exterior, recubrimiento electrostático con plástico a base de resina epóxida (EKB).

Acabados:

- Según normas generales

4.4 VENTOSAS TRIFUNCIONALES DE ACERO

- Marca: BELGICAST o equivalente
- Tipo: trifuncional BV-05-60
- Diámetro nominal: todas las medidas
- Presión nominal: 16 kg/cm^2
- Presión de trabajo: menor de 16 kg/cm^2
- Conexiones: brida-enchufe.
- Accionamiento: hidráulico.

Materiales

- Cuerpo: fundición nodular GGG-42
- Tapa: fundición nodular GGG-42
- Junta cuerpo-tapa: EPDM.
- Boya flotador: acero revestido de EPDM.
- Cesta: acero inoxidable.
- Volante comprobador: nylon.
- Tornillería cuerpo-tapa: acero inoxidable.
- Cubierta de protección: fundición GG-25.
- Comprobador funcionamiento: latón.
- Disco flotante: polipropileno.

Acabados

Según estándar del fabricante.

5 BOMBAS

5.1 BOMBA SUMERGIBLE DE RECIRCULACIÓN DE FANGOS

Características:

- Marca: SULZER o equivalente
- Modelo: AS0630.130-S13/4-D01*10-KFM
- Nº de bombas: 1
- Tipo: Sumergible
- Caudal unitario: 4,95 m³/h
- Altura manométrica: 4,72 mca
- Rendimiento hidráulico: 21,29
- Potencia en el eje: 0,3 kW
- Tipo de impulsor: Vórtex
- Diámetro de salidar: 65 mm
- Paso de solidos: 60 rpm
- Peso: 37 Kg

Motor:

- Potencia nominal en el eje P2: 1,3 kW
- Velocidad del motor 1450 rpm
- Potencia nominal consumida de red P1: 1,9 kW
- Tensión de servicio: 400 V
- Frecuencia: 50 Hz
- Intensidad nominal: 3,6 A
- Clase de protección: IP 68
- Aislamiento: Clase H

Materiales:

- Alojamiento motor: Fundición Gris GG 25
- Eje del rotor: Acero inox. AISI 420
- Impulsor: Fundición Gris GG 25
- Voluta: Fundición Gris GG 25
- Tornillería exterior: Acero inox AISI 316
- Estanqueidad del eje: Junta mecánica Carburo-silicio

5.2 BOMBAS SUMERGILES DE PURGA DE FANGOS PRIMARIOS

Características:

- Marca: SULZER o equivalente
- Modelo: AS0630.130-S13/4-D01*10-KFM
- Nº de bombas: 1
- Tipo: Sumergible
- Caudal unitario: 4,95 m3/h
- Altura manométrica: 4,72 mca
- Rendimiento hidráulico: 21,29%
- Potencia en el eje: 0,3 kW
- Tipo de impulsor: Vórtex
- Paso de sólidos: 60 mm
- Diámetro de salida: 65 mm
- Peso: 37 Kg
- Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio

Motor:

- Potencia nominal en el eje P2: 1,3 kW
- Potencia nominal consumida de red P1: 1,9 kW
- Tensión de servicio: 400 V
- Intensidad nominal: 3,6 A

Materiales:

- Alojamiento motor: Fundición Gris GG 25
- Eje del rotor: Acero inox. AISI 420
- Impulsor: Fundición Gris GG 25
- Voluta: Fundición Gris GG 25
- Tornillería exterior: Acero inox AISI 316
- Estanqueidad del eje: Junta mecánica Carburo-silicio

6 REJAS MANUALES DE GRUESOS

- Marca: FILTRAMASSA o equivalente
- Número de rejas: 1
- Tipo: Reja de desbaste de limpieza manual
- Ancho canal: 80 cm
- Altura canal: 100 cm
- Altura máxima de agua: 80 cm
- Altura descarga s/coronación muro: 0 m
- Separación entre barrotes: 30 mm
- Sección de barrotes: 8 x 40 mm
- Inclinación reja: 75º
- Accesorios: Cestillo de recogida y rastrillo de limpieza

Materiales

- Marco y reja: AISI 316L
- Cestillo: AISI 316L
- Rastrillo: AISI 316L

7 AGITADORES

7.1 AGITADOR DEPÓSITO DE FANGOS

Características:

- Marca: SULZER o equivalente
- Modelo: XRW2121-PA08/4-EC-D01*10BC
- Caudal de agitación: 0,072 m³/s
- Diámetro de la hélice: 210 mm
- Número de álabes: 2
- Velocidad de la hélice: 1432 rpm
- Empuje: 156 N
- Peso: 34,5 Kg
- Potencia de agitación: 0,7 kW

Motor:

- Potencia nominal en el eje P2: 0,75 kW
- Potencia nominal consumida de red P1: 0,92 kW
- Tensión de servicio: 400 V
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Intensidad nominal: 1,76 A
- Factor de potencia: 0,75
- Clase de protección: IP 68
- Aislamiento: Clase H

Materiales:

- Carcasa del motor: EN-GJL-250 pintado
- Impulsor: 1.4460 (AISI 329)
- Eje del motor: 1.4021 (AISI 420)
- Tornillería: 1.4401 (AISI 316)
- Soporte: EN-GJL-250 pintado / poliamida (CF-8M)
- Recubrimiento: epoxi 120 micras

7.2 AGITADOR ZONA ANÓXICA TRATAMIENTO BIOLÓGICO

Características:

- Marca: SULZER o equivalente
- Modelo: XRW2121-PA08/4-EC-D01*10BC
- Caudal de agitación: 0,072 m3/s
- Diámetro de la hélice: 210 mm
- Número de álabes: 2
- Velocidad de la hélice: 1432 rpm
- Empuje: 156 N
- Peso: 34,5 Kg
- Potencia de agitación: 0,7 kW

Motor:

- Potencia nominal en el eje P2: 0,75 kW
- Potencia nominal consumida de red P1: 0,92 kW
- Tensión de servicio: 400 V
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Intensidad nominal: 1,76 A
- Factor de potencia: 0,75
- Clase de protección: IP 68
- Aislamiento: Clase H

Materiales:

- Carcasa del motor: EN-GJL-250 pintado
- Impulsor: 1.4460 (AISI 329)
- Eje del motor: 1.4021 (AISI 420)
- Tornillería: 1.4401 (AISI 316)
- Soporte: EN-GJL-250 pintado / poliamida (CF-8M)
- Recubrimiento: epoxi 120 micras

8 AIREADOR REACTOR BIOLÓGICO

Características:

- Marca: SULZER o equivalente
- Modelo: XTA 152
- Grado de protección: IP68
- Resistencia presión: max 4,0 m
- Peso 130 kg

Motor eléctrico

- Velocidad: 1410 r.p.m
- Tensión nominal: 400V
- Frecuencia: 50Hz
- Potencia nominal eje motor: 4,0 kW
- Potencia nominal red: 4,5 kW
- Intensidad absorbida: 8,4 A

Materiales

- Alojamiento del motor: EN-GJL-250 (GG-25)
- Eje del motor: 1.4021 (AISI 420)
- Tornillería 1.4401 (AISI 316)
- Piezas del aireador 1.4301 (AISI 304)
- Boquilla Bronce

Carácterísticas técnicas

- Paso de aire: DN80”
- Caudal de aire: 20 Nm^3/h
- Profundidad de agua 4,0 m
- Profundidad de agua máxima 5,0 m
- Transferecia de oxígeno 4 Kg O_2/h

9 VENTILADOR - EXTRACTOR

Características:

- Marca: SODECA o equivalente
- Modelo: WALL/AXIAL 40-4T. Versión AI.
- Velocidad: 1350 rpm
- Intensidad máxima admisible: 2,02 A (230V) – 1,17 (400V)
- Caudal máximo: 5200 m^3/h
- Máx. nivel sonoro: 65 DB(A)
- Estructura del equipo en chapa galvanizada anticorrosiva.
- Estanco a la entrada del agua.
- Aislamiento térmico de 60 mm para evitar pérdidas de aire caliente en invierno.
- Hélice en poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio.
- Rejilla de protección contra contactos según norma UNE-EN ISO 12499.
- Motores de eficiencia IE3 para potencias iguales o superiores a 0,75kW.
- Monofásicos 230V-50Hz y trifásicos 230/400V-50Hz (hasta 4kW) y 400/690V 50Hz.
- Temperatura de trabajo: -25ºC +60ºC.
- Acabado:Anticorrosivo en chapa de acero galvanizado.

10 INSTRUMENTACIÓN

10.1 MANÓMETROS DE MUELLE

Características:

- Tipo: muelle tubular, sistema Bourdon
- Modelo: concéntrico
- Tipo de conexión: inferior o posterior rosca macho
- Diámetro de conexión: 3/4" gas
- Diámetro de esfera: 100 mm
- Fluido: agua o aire, según los casos
- Gama de medida: 0, máxima: 25 bar, según DIN 1618
- Protección: en baño de glicerina lP 55
- Exactitud: 1
- Unidad de medida de presión: bar, Kg/cm2, mca, según los casos
- Construcción: según DIN 16064

Material:

- Aguja: aluminio, pintada en negro
- Piezas en contacto con el fluido: aleación de cobre
- Caja: acero con aro bayoneta estanca a chorro de aguas
- Cierre: cristal de vidrio
- Esfera: aluminio, fondo blanco
- Temperatura máxima de trabajo: 1.000 ºC
- Sobre presiones máximas: 130% de la escala máxima de graduación durante breves espacios de tiempo

10.2 MEDIDOR ULTRASÓNICO DE NIVELES (1)

Características:

- Marca: ENDRESS o equivalente
- Modelo: Prosonic FDU90
- Temperatura: -40ºC a 80ºC
- Presión: 0,7 bar
- Límte sobrepresión: 4 bar
- Superficie perfectamente reflectante, sensor alineado verticalmente
- No hay señal de eco de interferencia en el haz de señal
- Ajuste de los parámetros de aplicación:
    - Forma depósito = techo plano
    - Propiedad medio = líquido
    - Condición proceso = superficie en calma
- Indeterminación de la medición ± 0,2% del span máximo del sensor
- Precisión típica: ± 2 mm + 0,17% de la distancia medida
- Resolución del valor medido: 1 mm con FDU91
- Frecuencia de medición: máx 3 Hz
- Caja de campo, opcionalmente módulo de indicación y operaciones integradas
- Caja para montaje en carril de fijación superior (raíl DIN) opcionalmente módulo de indicación y operaciones integradas.
- Caja para montaje en raíl DIN con módulos de indicación y operaciones separados para montaje en una puerta de armario.
- Sensor de temperatura integrado para la corrección del tiempo de retorno. Mediciones de precisión, incluso en presencia de cambios de temperatura
- Sensor de PVDF con soldadura hermética para la máxima resistencia química
- Bajo nivel de formación de adherencias (efecto de la función de autolimpieza).
- Detección automática de sensores integrada para transmisores FMU90/FMU95, para una puesta en marcha sencilla.
- Resistencia a las condiciones climatológicas y a prueba deinundaciones (IP68)
- Un circuito de calentamiento integrado contra la formación de adherencias de hielo en el sensor (opcional).

10.3 MEDIDOR ULTRASÓNICO DE NIVELES (2)

Características:

- Marca: ENDRESS + HAUSSER o equivalente
- Modelo: Prosonic S FMU90
- Temperatura: 24 ± 5ºC
- Presión: 960 ± 100 mbar
- Superficie perfectamente reflectante, sensor alineado verticalmente
- No hay señal de eco de interferencia en el haz de señal
- Ajuste de los parámetros de aplicación:
    - Forma depósito = techo plano
    - Propiedad medio = líquido
    - Condición proceso = superficie en calma
- Indeterminación de la medición ± 0,2% del span máximo del sensor
- Precisión típica: ± 2 mm + 0,17% de la distancia medida
- Resolución del valor medido: 1 mm con FDU91
- Frecuencia de medición: máx 3 Hz
- Caja de campo, opcionalmente módulo de indicación y operaciones integradas
- Caja para montaje en carril de fijación superior (raíl DIN) opcionalmente módulo de indicación y operaciones integradas.
- Caja para montaje en raíl DIN con módulos de indicación y operaciones separados para montaje en una puerta de armario.

10.4 SENSOR CAPACITIVO DE VERTIDO

Características:

- Marca: MICROCOM o equivalente
- Modelo: F-100-H
- Umbral detección: Adaptativo
- Alimentación: 5 a 24 V, 5 mA
- Tiempo respuesta: 1 seg
- Material: PVDC
- Longitud cable: 5 m
- Temperatura operación: -20 a 75 ºC
- Grado IP: IP68:2m 10 días
- Dimensiones: 218x39x8 mm

10.5 SENSOR CAPACITIVO DE ALIVIOS

Generales:

- Marca: MICROCOM o equivalente
- Modelo: Y200
- Rango temperatura -20°C a +85°C
- Precisión temperatura 0,5°C desde 0°C a +65°C, resto del rango 1°C
- Resolución temperatura 0,1°C
- Rango humedad 0 a 100%RH
- Precisión humedad 3%RH entre 20%RH y 80%RH, resto del rango 5%RH
- Resolución humedad 0,1%RH
- Protección IP20
- Elemento sensor Semiconductor
- Dimensiones 80 x 80 x 21 mm
- Longitud cable 1,5 m

10.6 MEDIDOR DE SULFHÍDRICO

Datos generales:

- Marca:	DRÄGER o similar
- Tipo:	montaje en pared o en carril
- Canales:	4

Características técnicas:

- Fuente de alimentación:	230 V CA/24 V CC
- Temperatura (funcionamiento):	20°C - 60°C
- Humedad:	10 al 90 % h. r., sin condensación
- Presión (hPa):	700 - 1300
- Dimensiones (Al. × An. × Pr.):	0,16x0,2x0,14 m
- Material de la carcasa:	ABS
- Grado de protección (clase IP):	IP54
- Homologaciones:	ATEX
	Marcado CE
	Certificación de medida

Avisador de alarma:

- Marca:	DRÄGER o similar
- Tipo de instrumento:	Avisadores de alarma apilable hasta 5 unidades a una base.
- Luz permanente:	Consumo 30 mA
- Sirena:	Audibilidad: Seleccionable entre 107 o 85 dB
	Tono: Continuo o pulsante Consumo: 40 mA (230 Vca) 45 mA (24 Vcc)
- Rango de temperatura:	De -25ºC a 50ºC
- Protección mecánica:	IP65
Diámetro:	70 mm
Altura:	69 mm luces, 81 mm sirena, 65 mm base

10.7 MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO

Descripción:

El sensor de proceso para la medida de oxígeno LDO se basa en un principio óptico completamente nuevo. La medición se realiza sobre una película luminiscente sensible al oxígeno que se excita mediante un diodo luminoso de color azul. Después de la excitación, la película luminiscente emite un pulso de luz roja. El tiempo de duración de este pulso reemitido corresponde a la concentración de oxígeno. La medida de este tiempo no deriva debido a factores del proceso, de modo que el sensor LDO no necesita calibración por parte del usuario, limitando la necesidad de mantenimiento a limpiezas espaciadas y la sustitución cada 2 años de la cápsula del sensor.

Al contrario de los sensores electroquímicos no se consume oxígeno en este método óptico. Por lo tanto, la medición es más resistente a los depósitos de suciedad. Asimismo, la velocidad de flujo no influye tampoco en la fiabilidad de los valores de medición.

El sensor es completamente inmune contra contaminantes de electrodo como H2S o CO2, los cuales contaminan o incluso destruyen los tradicionales sensores polarográficos de O2.

El sensor no requiere un período de polarización, proporcionando lecturas válidas desde su conexión.

Requiere conexión a un controlador.

Características:

- Marca: HACH LANGE o equivalente
- Sensor: LDO
- Principio de medida: Luminiscente
- Rangos de medición de oxígeno: 0 - 20 mg/l O2
- 1 a 200 % de saturación
- Exactitud: ±0,1 mg/l, O2 < 1 mg/l
- Repetitivilidad: 0,05 mg/l
- Tiempo de respuesta: T90 < 30 s (20 ºC)
- T95 < 30 s (20 ºC)
- Cartucho del sensor: Con tecnología CARTRICAL plus
- Temperatura de la muestra: 0 °C a 50 °C
- Materiales: Cuerpo Acero inoxidable, cápsula NORYL
- Compensación de temperatura: Automática, sensor NTC
- Calibración: No se requiere
- Caudal mín. de muestra: No se requiere
- Material sensor: Acero inoxidable 1.4401 y NORYL
- Dimensiones: 60 mm x 290 mm (D x L)
- Peso: 1,4 Kg

- Cable de conexión: 10 m.

Accesorios adicionales:

- 1 Cápsula de repuesto para el sensor LDO con junta.
- 1 Junta para la cápsula del sensor LDO (x2 Ud.).
- 1 Cámara de flujo para instalar en bypass el sensor LDO. Material PVC. Dimensiones 100 x 485 (Dia. x H).

Montaje:

- Montaje por pértiga PVC para sensor LDO, con anclaje mural en acero inoxidable y pértiga de 2,3 m de 1,5” en PVC.

Acabados:

- Según fabricante

10.8 CONTROLADOR UNIVERSAL MULTICANAL SC200

El nuevo controlador universal SC200 permite la conexión de una ó dos sondas independientes tanto analógicas como digitales de la plataforma sc: Oxígeno disuelto, pH, conductividad, redox, turbidez, sólidos en suspensión, materia orgánica UV, nitratos, amonio, cloro, etc.



El controlador se configura con los módulos adecuados para la conexión directa de las sondas requeridas por la aplicación, admitiendo 1 ó 2 sondas digitales sc, así como sondas analógicas de pH/ORP, conductividad o sensor ultrasónico para medida de caudal. También permite la conexión de dispositivos externos mediante entradas analógicas 4-20 mA.

Su display gráfico de gran visibilidad permite la lectura simultánea de varios parámetros, y está preparado para su trabajo en intemperie con larga vida útil.

El controlador universal sc200 incorpora 4 relés de alarma y 2 salidas analógicas, con amplias funciones de control de doble umbral, temporizador o PID. Como opción están disponibles 3 salidas analógicas adicionales activas o pasivas, para envío de valores medidos, y diferentes buses de campo. Incluye registrador interno para almacenamiento de lecturas y eventos, con volcado mediante tarjeta de memoria SD.

Características:

- Marca: HACH o equivalente.
- Modelo: SC 200.
- Display: Matriz gráfica LCD, 240 X 160 PIXELS, retroiluminado
- Entradas 1 ó 2 canales de entrada para sensores SC (con tecnología digital) o analógicos, según configuración.
- Reconocimiento de sonda Plug and play para sensores SC, según configuración de módulos internos para sensores analógicos.
- Salidas analógicas 2 x 0/4 – 20 mA, 550 Ohm máx, configurables lineal o PID.
- Opción 3 x 4 – 20 mA adicionales, 350 Ohm máx., lineales
- Relés 4 relés, contacto SPDT, 1200 W, 5 A.

- Configurables como alarmas, estado o temporizador
- Entradas analógicas (opcional) 1 ó 2 canales de entrada configurables para entradas analógicas
  4-20 mA
- Volcado de datos Mediante tarjeta de memoria SD
- Temperatura de operación -20 a +60ºC
- 0 a 95% humedad relativa sin condensación
- Temperatura de almacenamiento -20 a +70ºC
- 0 a 95% humedad relativa sin condensación
- Protección IP66, NEMA 4X
- Carcasa Carcasa de aluminio y acero inox. para montaje mural, sobre tubo o panel
- Comunicación (opcional) MODBUS RS232/RS485
- PROFIBUS DP
- HART
- Dimensión 144x144x181 mm (WxHxD)
- Peso 1,7 kg aprox.
- Alimentación 100-240 Vac ±10%, 50/60 Hz

Montaje:

- Montaje para el controlador SC200, con pértiga de apoyo y cubierta de protección.

Acabados:

- Según fabricante.

11 TELECONTROL MODULAR

Características:

- Marca: SOFREL o equivalente
- Modelo: S550
- Incluye automatismo ST, Ethernet (ModBUS TCP)+módem GSM-3 con antena+RS485A+protección de red:
- S550 con tarjeta de alimentación red 110-240 VAC - cargador 12 VDC
- Función Automatismo en lenguaje ST para S550
- 1 Tarjeta Ethernet 10BaseT
- 1 Tarjeta módem GSM-3 (SMS/2G/3G) + antena omni y 4 m de cable
- 1 Tarjeta Serie conexión 1 RS485A no aislada
- 1 Batería 12Vcc-12Ah plomo gelificado
- Protección alimentación Baja Tensión (230 V)

12 PLC

Características:

- Fabricante: SCHNEIDER ELECTRIC, SIEMENS o equivalente.

1. Instalación

El PLC irá instalado en cuadro con puertas de policarbonato transparente para permitir la visualización de los led's indicadores de entrada o salida activada.
Estos cuadros, incorporarán al menos los siguientes elementos:

- Un interruptor automático magnetotérmico IV general, con dispositivo adicional de protección diferencial.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos II a la salida del anterior, para protección de los circuitos del transformador de aislamiento, la resistencia de caldeo, la iluminación interior del cuadro, etc.
- Un transformador de aislamiento II con relación 380 Vca/220 Vca.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos II a la salida del anterior, para protección de los circuitos de las fuentes de alimentación.
- Una fuente de alimentación estabilizada, de 220 Vca/24 Vcc para alimentación de las tarjetas de entradas y salidas del PLC.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos unipolares a la salida de la anterior, para alimentación de las tarjetas de entradas y salidas del PLC.
- En el caso de PLC's de proceso, tantos relés auxiliares con bobina a 24 V como salidas digitales destinadas a la maniobra de contactores, interruptores motorizados, etc.

2. Características del PLC

2.1 Generalidades
En general, será de tipo modular.
Para los procesos de pequeña complejidad, podrá utilizarse PLC aislado.
Deberá tener la posibilidad de comunicarse con un PC de supervisión, punto a punto, o permitiendo que el ordenador sea un nodo más de la red, que pueda acceder a todo el mapa de memoria de los autómatas integrantes de la misma.
En cualquier caso, deberá disponerse de la posibilidad de comunicar PLC's pequeños y grandes, bien con módulos que actúen de puente entre unos y otros de forma transparente, o bien, permitiendo que los autómatas pequeños puedan ser supervisados por los mayores.

2.2 Procesadores

Los procesadores deberán permitir la creación de múltiples ficheros de programa y tablas de datos, estando las memorias disponibles para ello, con el único límite de su propia capacidad.
Los ficheros deberán poder ser de los siguientes tipos: entradas, salidas, autodiagnóstico, bits, enteros, BCD, coma flotante o de tratamiento alfanumérico.
Las CPU's deberán disponer de uno o varios procesadores de comunicaciones que proporcionen una integración inmediata en arquitectura de red. La integración de los procesadores de comunicaciones en las CPU's deberá garantizar el acceso a toda la memoria (programa y tablas de datos) desde cualquier nodo de la red, con objeto de conseguir que no sea preciso escribir rutinas de servicio de comunicaciones para el acceso a los datos de las CPU's. Por otra parte, deberá ser posible la carga y descarga de programas por la red local.

2.3 Almacenamiento de programas

Los programas se almacenarán en memoria RAM con batería de respaldo, debiendo existir un registro de autodiagnóstico que indique con cierta antelación que la batería está baja de carga.
Opcionalmente, deberá poder disponerse de copia de salvaguarda de programas mediante memorias EPROM o EEPROM.
Los PLC's deberán poderse configurar para elegir entre las siguientes posibilidades, en caso de fallo de la memoria RAM:

- Transferencia del programa directamente desde la memoria EPROM o EEPROM.
- Transferencia del programa desde la memoria EPROM o EEPROM a la memoria RAM, al encender el autómata o pasarle del estado STOP al estado RUN.
- No transferencia del programa a la memoria RAM, quedando registrado el fallo en el registro de diagnóstico para este fin.

2.4 Juego de instrucciones

Cualquiera sea el tamaño del autómata, deberá disponer de las siguientes instrucciones:

- Instrucciones binarias.
- Ramas paralelas en condiciones y en salidas.
- Diferenciación de señales.
- Contadores y temporizadores.
- Secuenciadores de salida, carga de secuenciador y secuenciadores de comparación.
- Operaciones de suma, resta, multiplicación, división, cambio de signo y raíz cuadrada.

- Movimientos e instrucciones lógicas.
- Movimiento de palabra y movimiento con máscara.
- Funciones OR, AND, XOR y NOT.
- Registros de desplazamiento a izquierda y derecha.
- Copia y llenado de fichero, aritmética de fichero, y carga y descarga de FIFO y LIFO.
- Instrucción PID con límites y alarmas, manual y automático.

2.5 Módulos de entradas y salidas

Todos los módulos deberán estar separados del exterior galvánicamente.
Los borneros de conexión serán enchufables, de modo que el cambio de un módulo por otro no exija desconexión de cables.
Los módulos de salidas digitales deberán poder ser por transistor, triac o relé.
Los módulos de señales analógicas deberán ser como mínimo de 12 bits de resolución. Los de entradas podrán ser configurados para cada módulo y canal en tensión (ej. 0-10 V) o en intensidad (ej. 0-20 mA). Los de salidas, podrán ser así mismo, de tensión o de intensidad.
Los autómatas a instalar deberán disponer de tarjetas especiales para conexión directa de sondas PT-100 y termopares.

2.6 Pantalla táctil

Patalla táctil SIMATIC HMI, KTP 700 o equivalente

- Tipo display: Pantalla TFT panorámica, retroalimentación LED
- Diagonal de pantalla: 7''
- Anchura del display: 154,1 mm
- Altura del display: 85,9 mm
- Nº colores: 65536
- Resolución de imagen horizontal: 800
- Resolución de imagen vertical: 480
- MTBF de la retroalimentación: 20.000 h
- Retroalimentación variable: Sí
- Teclado numérico: Sí, teclado en pantalla
- Teclado alfanumérico: Sí, teclado en pantalla
- Manejo táctil: Sí
- Tipo de tensión de alimentación: 24 V DC
- Valor nominal (DC): 24 V
- Consumo (valor nominal): 230 mA

DOCUMENTO N.º 4:
MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

MEDICIONES

M

	M				P	
	P 1					
	P 1.1					
M3 .. P M M						
E r d r d						
1	1	5,200	2,400		12,480	
2	1	9,600	62,700		601,920	
3	1	6,950	8,750		60,813	
						675,21
1 1 11	M3 M P M					
R d r d d r r d r " d" r d d d d r r						
1	1	5,200	27,500		143,000	
2	1	9,600	54,300		521,280	
3	1	6,950	12,400		86,180	
						750,46
6	M3 M MP 15 P2					
H r d r d 15 N 2, 20						
	1	8,700	7,850	0,100	6,830	
	1	2,200	1,100	0,100	0,242	
	1	3,400	1,500	0,100	0,510	
						7,58
2	M3 M 3 2 2					
H r d HA30, d d , HA30 20 A2 CE.						
EDAR						
S r	1	8,800	8,000	0,400	28,160	
A d	1	7,750	0,300	4,600	10,695	
	2	7,750	0,300	4,910	22,832	
	2	4,200	0,300	4,600	11,592	
	2	3,500	0,300	4,910	10,311	
	1	4,200	0,300	4,600	5,796	
	1	3,500	0,300	4,910	5,156	
	1	4,200	0,300	3,500	4,410	
I	2	3,500	2,000	0,200	2,800	
	2	3,500	2,000	0,200	2,800	
	2	3,500	1,450	0,200	2,030	
	2	0,900	1,450	0,200	0,522	
L	1	3,500	3,500	0,300	3,675	
C r	1	8,600	7,750	0,250	16,663	
AR ETA ENTRADA						
S r	1	3,300	1,400	0,250	1,155	
A d	2	2,900	0,200	1,200	1,392	
	2	1,000	0,200	1,200	0,480	
AR ETA SALIDA						
S r	1	2,700	1,500	0,300	1,215	
A d	1	2,200	0,250	1,700	0,935	
	2	1,000	0,250	1,700	0,850	
	1	1,000	0,250	0,330	0,083	

M

						P		
							133,55	
1 **2**	**5** **P** **M**							
		100				13.355,000	C01.01	E00002
							13.355,00	
1 **32**	**M2**							
		1	3,500	3,500		12,250		
		2	3,500		1,450	10,150		
		2	3,500		0,900	6,300		
		2	3,500	0,200		1,400		
							30,10	
1 **31**	**M2** **M**							
		2		8,000	0,400	6,400		
		2	8,800		0,400	7,040		
		2	3,300		0,250	1,650		
		2		1,400	0,250	0,700		
		2	2,700		0,300	1,620		
		2		1,500	0,300	0,900		
							18,31	
1 **3**	**M2**							
		2	2,900		1,200	6,960		
		2	2,500		1,200	6,000		
		2		1,200	1,200	2,880		
		2		0,800	1,200	1,920		
		2	2,200		1,700	7,480		
		2	1,800		1,700	6,120		
		2		1,250	1,700	4,250		
		2		1,000	1,700	3,400		
		2		1,000	0,330	0,660		
	EDAR							
		2	4,100		4,910	40,262		
		2	3,800		4,910	37,316		
		2	4,500		4,600	41,400		
		2	4,200		4,600	38,640		
		1	7,750		4,600	35,650		
		1	7,150		4,600	32,890		
		1	7,750		4,910	38,053		
		1	7,150		4,910	35,107		
		1	7,150		4,600	32,890		
		1	7,150		4,910	35,107		
		2	3,600		4,600	33,120		
		2	3,500		4,910	34,370		
		2	4,000		3,500	28,000		
		2	3,500		2,000	14,000		
		2	3,500		2,000	14,000		
		4	0,400		0,300	0,480		
		4	0,600		0,300	0,720		
		4	0,500		0,300	0,600		

		4	0,400	0,300	0,480	
						532,76
	M3			**M2** **P2**		
	H HM 20 20 II ,					20
	F					
	T	0,5	3,000	3,000	3,500	15,750
	A	0,5	3,500	3,500	0,800	4,900
	D	2	1,600	1,550	2,900	14,384
	Ar	0,5	2,900	0,800	0,350	0,406
						35,44
1 4	**M**					
	VC 22 .					
	R	2	8,600		17,200	
		2	7,750		15,500	
		1	8,600		8,600	
		1	7,750		7,750	
		1	3,500		3,500	
	V	8		4,900	39,200	
	Ar	1	2,900		2,900	
		2	1,200		2,400	
		4		1,200	4,800	
	Ar	2	2,200		4,400	
		2	0,900		1,800	
		4		1,700	6,800	
						114,85
11 1	**M**		**P**		**6** **4**	
	M 60 D400 NE EN 124.					
		1			1,000	
						1,00
2 5	**M**		**P**		**4** **4**	
	M TC4 F 0,84 1,17 . NE EN 124, D400,					
		1			1,000	
						1,00
22 14	**M**		**P**	**25** **MM**		
	T VC D 250 . SN 8, , I					
		3	1,500		4,500	
						4,50
22 15			**P**	**25**		
		2			2,000	
						2,00
22 16				**P**	**25**	
		1			1,000	
						1,00

M

		M			P	
56		M P				
	S					
			4	12,000	48,000	
						48,00
1		M2	M P		3 3 P	25 3 .
	R	RFV			25 3 ,	30 30 ,
	A		1	2,500	0,800	2,000
			1	4,000	1,800	7,200
	D		1	2,900	1,800	5,220
	A		1	1,800	0,900	1,620
						16,04
1 1		M2	M P			
	T	RFV			25 3 ,	30 30
	T		2	3,50	0,80	5,60
			1	3,50	1,40	4,90
						10,50
1		2 5 2 3	P		M	
	A	S275 2G3				
			2	3,900	11,200	87,360
			2	2,900	11,200	64,960
						152,32
1223		M	M			
		90		3		
			2	3,900		7,800
			1	2,900		2,900
			1	1,500		1,500
						12,20

M

	M	**P**	
	P **1.2** **P**		
M **3.5**	**M** **P** **1.3**		

S r , d AS0630.130 S13 4 D01 10 FM, d 4,95 3 , DN 65, d .

C r

- T S r
- C d 4,95 3
- A r 4,72
- R d dr 21,29
- 0,3
- T d V r
- 60
- D r d 65
- 37
- S d r r L r r d d

M r

- 2 1,3
- 1 1,9
- T d r 400 V
- I d d 3,6 A

M r

- A F d Gr GG 25
- E d r A r . AISI 420
- I F d Gr GG 25
- V F d Gr GG 25
- T r r A r AISI 316
- E d C r

F r r	1	1,000
		1,00

M

M 2 5	M 1 5	P	
	T C d r d r S r r , d AS0630.130 S13 4 D01 10 FM, d 12 3 , d DN 80, r d r d .		
	C r r T C d r d r 12 3 A r 3,53 R d d r 32.61 0,97 T d V r D d r 5 V d d r 1450 r D d r d 80 d 80 95,5		
	M r 1 2 1,3 1 1 1,9 T d r 400 V Fr 50 H I d r 3,6 A C d r I 68 A C H		
	M r C r d r EN G L 250 I r EN G L 250 E d r 1.4021 AISI 420 T r r 1.4401 AISI 316 E d r D r S C S C S C C A d r 1.4401 AISI 316 r d r EN G L 250 R r R d 2 120		
	1	1,000	
			1,00
M 236	M 4		
	A r d r r d 4 , r S r r r d TA152 r r.		
	1	1,00	
			1,00
M 236	4		
	V r d r d r r r d d r ATV61H 40N4 d S d r , r 4 .		
	1	1,00	
			1,00

M

M 235	**M**		**P**	
	A dr S L ER, R 2121 A08 4 EC D01 10 C , R 2121 A08 4 EC D01 10 C , 210 ., E IE3 0,75 1432 r 400 V, 0,072 3 156 N, 34,5 .	1	1,000	
	C r C 0,072 3 D 210 N 2 V 1432 r E 156 N 34,5 0,7 M r N EN G L250 1.4460 AISI 329 E 1.4021 AISI 420 T 1.4401 AISI 316 S EN G L250 CF 8M R 120 r	1	1,000	
				2,00
326	V DN 65 DN 65 .	2	2,000	
				2,00
M 6	C DN 65, N 10 16, AISI 304, .	3	3,000	
				3,00
1 2	**65** **MP** V 65 . 16 A .N., 13 Cr. R ET.	3	3,000	
				3,00
14 5	**M** **M** M T .	3	3,000	

M

					3,00
M 5	P				
	d AISI 316 d 3 . d r, d r d				
	T l		1	1,000	
					1,00
M 6	P .				
	D d r		1	1,00	
					1,00
M					
	C d r d d r r .				
			1	1,00	
					1,00
M 35	M M 3 16 .				
	C T d r d d d d 300 160 . r d r , d r d d r .				
			1	2,900	2,900
					2,90
M 26	P MP				
	V r d r r T d r d d d d AISI 316L d 3 d r d d r d r . I d d d r d d . T d				
			2	2,000	
					2,00
M 265					
	E r V r, r S d , d , d A 40 4T V r A d r d r d r

						1,00
M M	Mm					
		1			1,00	
						1,00
	P 1.3					
114	M M M 4 .					
	T d d 400 . d d 90, d					
	A	1	4,250		4,250	
		1	5,000		5,000	
						9,25
1 53	P 1 2 M					
	d 120 d d 15 d d r, 15 d d . d d .					
	A	1			1,000	
						1,00
	M3 . P M M					
	E	1	9,250	1,400	1,600	20,720
						20,72
11	M3 P P M					
	R d d d d 20 . d r, d d 95 d d					
		1	9,250	1,400	1,600	20,720
		3,14	9,250	0,200	0,200	1,162
		1	9,250	0,240		2,220
						17,34
	M3 M M 2 P 2					
	H HM 20 20 0, d d 20					
	Arr d	1	9,250	0,240		2,220
						2,22
M 4	M 65 3 4 1					
	T d d DN 65 AISI 304L S d 10, d d d d d . I d d d d d d d d d d d d d .					
	R	1	5,000			5,000
		1	0,750			0,750
	F	1	5,000			5,000

M

		1	1,000			1,000	
	F	1	5,000			5,000	
		1	1,000			1,000	
							17,75
1 3 . 65	P M	3				3,00	
							3,00
	P 1. 4						
511							
	Tr d r d d d

M

	M		P	
5145	.M.			
	C C.C.M. S E D I II. 6 A. I 20 A IV. 6 2 S C C 0	1	1,000	1,00
515	P			
	50 2 5 2 14.3 ,	1	1,000	1,00
	M 4 2.5 1			
	4 2.5 2 R 1 AS			
	E r	1	15,000	15,000
	A r	1	15,000	15,000
	A r	1	12,000	12,000
	A r	1	12,000	12,000
		1	12,000	12,000
		1	12,000	12,000
				78,00
12	M 3 2.5 1			
	3 2.5 2 R 1 AS			
	T	1	5,000	5,000
				5,00
13	M 3 1.5 1			
	3 1.5 2 R 1 AS			
	A	1	20,000	20,000
	C	1	5,000	5,000
	O	1	1,000	1,000
				26,00
15	M M 5 1 2 1			
	5 1 2 R 1 AS	1	20,000	20,000
				20,00
16	M P 15 6			
	150 60 20 ,	1	20,000	20,000
				20,00

M

	M		P	
1	M P 2 .			
	T r d d V C d 20 d r d d d ,	1	25,000	25,000
				25,00
1	M P 16 .			
	T r d d V C d 16 d r d d d ,	1	25,000	25,000
				25,00
25				
	D d d r d d d d r d d , d d " ", d d r d d d d , d d d d

M

	M		P	
31	M P	1	140,000	140,000
				140,00
3		1	1,000	
				1,00
355	R D T	1	1,000	
				1,00
	P 1. 5 M			
6	P 1 1 d "			
	C dr d EDAR d 1000 1999 d 7", r d r d 4 r d 32 E D, 4 r d 32 S D, 15 r d 8 E A 8 r d 8 S A. E d , d , d 220 VCA, r 2000 800 400 , r d r d d d

M

	M		P	
M125	P M P			
	S d F100 H d VDC d M r , d d d , d d d ,	1	1,000	1,00
M	M			
	M d d r d d . S r d M d d d d . C n r n M r HACH. T LDO . R d d d 0 20 . M d d A 4..20. A V 220. A r , r , . . R d n r E.T.	1	1,000	1,00
	M M			
	C d r , d d d d , d d d d r d .	1	20,000	20,00
24 2	2			
	C r d r r d HACH, d d SC200, d 1 d . 2 d 4 20 A, 4 r d r . A 100 240 V . M , d d r d .	1	1,000	1,00
361	M 4 2.5 2 .6 1 P			
	L r r d r 4 2.5 2 C 0.6 1 V d d CCM r .	1	60,000	60,00
1	P M P			
	C r , r d d d d d d d d d d SCADA d EDAR , d d d d d d d d d , d r d d d d d d LC r r SCADA. l d . M d d .	1	1,000	1,00

	M		P	
	P 1.6			
1 3	M2 P M 2 . P			
	HM 20 20 II 20 r 20 N 2, 6 15 ,			
	S r			
		1 91,400 5,000	457,000	
				457,00
1 16	M3			
	A 0 32, 98 M,			
		1 116,000	116,000	
				116,00
1	M			
		2 87,500	175,000	
				175,00
1146	M M M 25 . 1			
	T 250 . 180,			
		2 6,000	12,000	
				12,00
6	M3 P M M			
	E G			
	S r			
		1 1.089,300	1.089,300	
				1.089,30
1	M3 P P			
	T 25 .			
	S r			
		1 97,800	97,800	
				97,80
	M3 . P M M			
	E			
	S r			
		1 48,700	48,700	
				48,70
1 1 11	M3 M P M			
	R " " I 95			
	S r			
		1 48,700	48,700	

				48,70
5	M3			
		1	172,200	172,200
				172,20
	P 1.			
1	M P M 2 25 15 12			
		2	9,600	19,200
		2	9,750	19,500
				38,70
1 16	M3			
		1	19,100 21,750 0,200	83,085
				83,09
1 3	M2 P M M 2 . P			
		1	19,100 21,750	415,425
				415,43
1	P M			
		1		1,000
				1,00
2	M M M 2			
		2	19,100	38,200
		2	21,750	43,500
				81,70

P	M			P	
P 65	M3 M M M2 P M				
	H HM20,				
	P 1.				
55	M2 M 2 .				
	F 20 20 20 , CE, I, NE EN 771 3 2011 A1 2016,				
	1	7,750	2,750	21,313	
	1	4,800	2,750	13,200	
	1	8,000	2,750	22,000	
	1	7,750	2,750	21,313	
	1	3,200	2,750	8,800	
					86,63
546	M2 P M				
	E 1 3				
	1	7,750	2,750	21,313	
	1	4,800	2,750	13,200	
	1	8,000	2,750	22,000	
	1	7,750	2,750	21,313	
	1	3,200	2,750	8,800	
	2	3,200	2,750	17,600	
					104,23
6 5	M2 M M				
	F LHD, 40 19 16 , M5,				
	1	4,800	7,750	37,200	
	1	3,800	3,200	12,160	
					49,36
15	M2 M P				
	C 190 190 80 .				
	5	1,500	1,000	7,500	
					7,50

M

M

	M				P	
		1	8,000	2,750	22,000	
		1	7,750	2,750	21,313	
		1	3,200	2,750	8,800	
		2	3,200	2,750	17,600	
						104,23
2	2					
	E CO2 5 , 89 , 1,000					
						1,00
2	1		P 13			
	E 5 , 13A, 1,000					
						1,00
1444	M2 " M " 6 6 .					
	F " A " 60 60 11,200					
						11,20
1432	. .					
	1,000					
						1,00
1455	. P. .					
	VC, C. .T., 1,000					
						1,00
143	. 52 4					
	L V R 805 1,000					
						1,00
1423	M2 P					
	L 1,000					
						1,00
1435	P					
	1. 1,000					
						1,00

M

	M				P	
	P 1. M					
M3 . P M M						
	1	120,000	1,000	1,200	144,000	144,00
11 M3 P M						
	1	120,000	1,100	0,900	118,800	118,80
44 M3						
	1	120,000	0,700	0,300	25,200	25,20
2245 M P 4 MM P 1						
	1	120,000			120,000	120,00
21 6 6 .						
	2				2,000	2,00
1 3 5 MP						
	2				2,000	2,00

				P	
44	M3				
	Gr				
	A				
	D		1	10,000	10,000
	A		1	250,000	250,000
					260,00
114	M	M	M	4	.
	T				400 . d 90,
	E		1	238,000	238,000
	E		1	94,000	94,000
	E		1	21,000	21,000
					353,00
1 53	P			1 2	M
				120	15
	E		6		6,000
	E		5		5,000
	E		1		1,000
	A				
	D		2		2,000
					14,00
1	M2	M	P	M	M
	D				
	E		1	35,000 1,400	49,000
	A				
	D		1	30,000	30,000
					79,00
1 3	M2	P	M	M	2 . P
		HM 20 20 II 20			20 N 2,
	E		1	35,000 1,400	49,000
	A				
	D		1	30,000	30,000
					79,00
1 51	M	P	M		
	C				
	E		2	35,000	70,000
	A				
	D		1	122,000	122,000
					192,00

M

M

	M		**P**
	P **3**		
4	**P**		
	rd A d S rd d S d A m d .		1,00

M

	M		**P**
	P **4**		
5	**P**		
	rd A d r r G d R d .		1,00

MEDICIONES AUXILIARES

ÍNDICE

1 LISTADO MOVIMIENTO DE TIERRAS DE TUBERIAS 4

2 LISTADO MEDICIONES CAMINO DE ACCESO 8

1 LISTADO MOVIMIENTO DE TIERRAS DE TUBERIAS

Istram 9.04 15/05/23 13:35:25 721
PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
EJE : 1:

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	D_TIERRA	3.024	0.00	0.0	HORMI_1	0.086	0.00	0.0
	HORMI_2	0.123	0.00	0.0	RELLENO_ZANJA	2.597	0.00	0.0
10.000	D_TIERRA	6.881	49.53	49.5	HORMI_1	0.086	0.86	0.9
	HORMI_2	0.123	1.23	1.2	RELLENO_ZANJA	6.454	45.25	45.3
10.000	D_TIERRA	5.040	0.00	49.5	VEGETAL	0.360	0.00	0.0
	HORMI_1	0.187	0.00	0.9	HORMI_2	0.276	0.00	1.2
	RELLENO_ZANJA	4.718	0.00	45.3				
20.000	D_TIERRA	4.702	48.71	98.2	VEGETAL	0.360	3.60	3.6
	HORMI_1	0.187	1.87	2.7	HORMI_2	0.276	2.76	4.0
	RELLENO_ZANJA	4.380	45.49	90.7				
20.000	D_TIERRA	5.481	0.00	98.2	VEGETAL	0.697	0.00	3.6
	HORMI_1	0.086	0.00	2.7	HORMI_2	0.123	0.00	4.0
	RELLENO_ZANJA	5.751	0.00	90.7				
30.000	D_TIERRA	5.319	54.00	152.2	VEGETAL	0.685	6.91	10.5
	HORMI_1	0.086	0.86	3.6	HORMI_2	0.123	1.23	5.2
	RELLENO_ZANJA	5.577	56.64	147.4				
40.000	D_TIERRA	4.633	49.76	202.0	VEGETAL	0.644	6.64	17.2
	HORMI_1	0.086	0.86	4.5	HORMI_2	0.123	1.23	6.5
	RELLENO_ZANJA	4.850	52.14	199.5				
50.000	D_TIERRA	2.974	38.04	240.0	VEGETAL	0.529	5.86	23.0
	HORMI_1	0.086	0.86	5.3	HORMI_2	0.123	1.23	7.7
	RELLENO_ZANJA	3.076	39.63	239.1				
53.027	D_TIERRA	2.252	7.91	247.9	VEGETAL	0.480	1.53	24.5
	HORMI_1	0.086	0.26	5.6	HORMI_2	0.123	0.37	8.1
	RELLENO_ZANJA	2.305	8.14	247.3				
60.000	D_TIERRA	2.203	15.53	263.5	VEGETAL	0.470	3.31	27.9
	HORMI_1	0.087	0.61	6.2	HORMI_2	0.122	0.86	8.9
	RELLENO_ZANJA	2.250	15.88	263.2				
70.000	D_TIERRA	1.769	19.86	283.3	VEGETAL	0.429	4.49	32.4
	HORMI_1	0.087	0.87	7.1	HORMI_2	0.122	1.22	10.1
	RELLENO_ZANJA	1.775	20.13	283.3				
80.000	D_TIERRA	1.599	16.84	300.2	VEGETAL	0.412	4.20	36.6
	HORMI_1	0.087	0.87	7.9	HORMI_2	0.122	1.22	11.4
	RELLENO_ZANJA	1.589	16.82	300.1				
90.000	D_TIERRA	1.842	17.21	317.4	VEGETAL	0.435	4.24	40.8
	HORMI_1	0.087	0.87	8.8	HORMI_2	0.122	1.22	12.6
	RELLENO_ZANJA	1.855	17.22	317.3				
100.000	D_TIERRA	2.409	21.26	338.6	VEGETAL	0.487	4.61	45.4
	HORMI_1	0.087	0.87	9.7	HORMI_2	0.122	1.22	13.8
	RELLENO_ZANJA	2.474	21.65	339.0				
100.000	D_TIERRA	2.764	0.00	338.6	VEGETAL	0.360	0.00	45.4
	HORMI_1	0.190	0.00	9.7	HORMI_2	0.275	0.00	13.8
	RELLENO_ZANJA	2.447	0.00	339.0				
110.000	D_TIERRA	3.220	29.92	368.6	VEGETAL	0.360	3.60	49.0
	HORMI_1	0.190	1.90	11.6	HORMI_2	0.275	2.75	16.6
	RELLENO_ZANJA	2.903	26.75	365.7				
112.119	D_TIERRA	3.511	7.13	375.7	VEGETAL	0.360	0.76	49.8
	HORMI_1	0.190	0.40	12.0	HORMI_2	0.275	0.58	17.1
	RELLENO_ZANJA	3.193	6.46	372.2				
120.000	D_TIERRA	4.701	32.36	408.0	VEGETAL	0.360	2.84	52.6
	HORMI_1	0.184	1.47	13.5	HORMI_2	0.278	2.18	19.3
	RELLENO_ZANJA	4.372	29.81	402.0	PROTECCION_2	0.003	0.01	0.0
120.000	D_TIERRA	6.500	0.00	408.0	VEGETAL	0.000	0.00	52.6
	HORMI_1	0.085	0.00	13.5	HORMI_2	0.124	0.00	19.3
	RELLENO_ZANJA	6.066	0.00	402.0	PROTECCION_2	0.001	0.00	0.0
123.782	D_TIERRA	4.274	20.37	428.4	VEGETAL	0.000	0.00	52.6
	HORMI_1	0.087	0.33	13.8	HORMI_2	0.122	0.47	19.8
	RELLENO_ZANJA	3.851	18.75	420.8				
130.000	D_TIERRA	5.837	31.43	459.9	VEGETAL	0.000	0.00	52.6
	HORMI_1	0.087	0.54	14.3	HORMI_2	0.122	0.76	20.5
	RELLENO_ZANJA	5.415	28.81	449.6				
130.000	D_TIERRA	5.175	0.00	459.9	VEGETAL	0.662	0.00	52.6
	HORMI_1	0.087	0.00	14.3	HORMI_2	0.122	0.00	20.5
	RELLENO_ZANJA	5.415	0.00	449.6				
140.000	D_TIERRA	2.680	39.27	499.1	VEGETAL	0.513	5.88	58.5
	HORMI_1	0.087	0.87	15.2	HORMI_2	0.122	1.22	21.8
	RELLENO_ZANJA	2.770	40.93	490.5				
150.000	D_TIERRA	3.783	32.31	531.4	VEGETAL	0.597	5.55	64.0
	HORMI_1	0.087	0.87	16.1	HORMI_2	0.122	1.22	23.0
	RELLENO_ZANJA	3.957	33.64	524.1				
160.000	D_TIERRA	4.562	41.72	573.2	VEGETAL	0.649	6.23	70.3

	HORMI_1	0.087	0.87	17.0	HORMI_2	0.122	1.22	24.2
	RELLENO_ZANJA	4.789	43.73	567.9				
160.000	D_TIERRA	4.147	0.00	573.2	VEGETAL	0.360	0.00	70.3
	HORMI_1	0.190	0.00	17.0	HORMI_2	0.275	0.00	24.2
	RELLENO_ZANJA	3.829	0.00	567.9				
168.038	D_TIERRA	4.509	34.79	607.9	VEGETAL	0.360	2.89	73.2
	HORMI_1	0.190	1.52	18.5	HORMI_2	0.275	2.21	26.4
	RELLENO_ZANJA	4.191	32.24	600.1				
170.000	D_TIERRA	4.624	8.96	616.9	VEGETAL	0.360	0.71	73.9
	HORMI_1	0.190	0.37	18.8	HORMI_2	0.275	0.54	27.0
	RELLENO_ZANJA	4.307	8.34	608.4				
180.000	D_TIERRA	4.939	47.82	664.7	VEGETAL	0.360	3.60	77.5
	HORMI_1	0.190	1.90	20.7	HORMI_2	0.275	2.75	29.7
	RELLENO_ZANJA	4.622	44.64	653.1				
190.000	D_TIERRA	5.159	50.49	715.2	VEGETAL	0.360	3.60	81.1
	HORMI_1	0.190	1.90	22.6	HORMI_2	0.275	2.75	32.5
	RELLENO_ZANJA	4.841	47.32	700.4				
200.000	D_TIERRA	5.348	52.53	767.7	VEGETAL	0.360	3.60	84.7
	HORMI_1	0.190	1.90	24.5	HORMI_2	0.275	2.75	35.2
	RELLENO_ZANJA	5.031	49.36	749.8				
210.000	D_TIERRA	4.646	49.97	817.7	VEGETAL	0.360	3.60	88.3
	HORMI_1	0.190	1.90	26.4	HORMI_2	0.275	2.75	38.0
	RELLENO_ZANJA	4.329	46.80	796.6				
220.000	D_TIERRA	3.458	40.52	858.2	VEGETAL	0.360	3.60	91.9
	HORMI_1	0.190	1.90	28.3	HORMI_2	0.275	2.75	40.7
	RELLENO_ZANJA	3.141	37.35	833.9				
220.000	D_TIERRA	3.435	0.00	858.2	VEGETAL	0.572	0.00	91.9
	HORMI_1	0.087	0.00	28.3	HORMI_2	0.122	0.00	40.7
	RELLENO_ZANJA	3.585	0.00	833.9				
230.000	D_TIERRA	2.071	27.53	885.8	VEGETAL	0.460	5.16	97.0
	HORMI_1	0.087	0.87	29.2	HORMI_2	0.122	1.22	41.9
	RELLENO_ZANJA	2.108	28.47	862.4				
234.661	D_TIERRA	1.857	9.15	894.9	VEGETAL	0.440	2.10	99.1
	HORMI_1	0.087	0.41	29.6	HORMI_2	0.122	0.57	42.5
	RELLENO_ZANJA	1.875	9.28	871.7				
237.469	D_TIERRA	1.202	4.29	899.2	VEGETAL	0.374	1.14	100.3
	HORMI_1	0.087	0.25	29.9	HORMI_2	0.122	0.34	42.9
	RELLENO_ZANJA	1.153	4.25	875.9				

==========
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
==========

MATERIAL	VOLUMEN
D_TIERRA	899.2
VEGETAL	100.3
HORMI_1	29.9
HORMI_2	42.9
RELLENO_ZANJA	875.9
HORMI_3	0.1

Istram 9.04 04/12/23 10:40:23 721
PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
EJE : 2:

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	D_TIERRA	2.739	0.00	0.0	HORMI_1	0.087	0.00	0.0
	HORMI_2	0.122	0.00	0.0	RELLENO_ZANJA	2.316	0.00	0.0
20.000	D_TIERRA	2.719	54.58	54.6	HORMI_1	0.087	1.75	1.7
	HORMI_2	0.122	2.45	2.4	RELLENO_ZANJA	2.297	46.12	46.1
32.329	D_TIERRA	7.086	0.00	54.6	VEGETAL	0.790	0.00	0.0
	HORMI_1	0.086	0.00	1.7	HORMI_2	0.123	0.00	2.4
	RELLENO_ZANJA	7.448	0.00	46.1				
40.000	D_TIERRA	4.390	44.02	98.6	VEGETAL	0.635	5.47	5.5
	HORMI_1	0.086	0.66	2.4	HORMI_2	0.123	0.94	3.4
	RELLENO_ZANJA	4.597	46.20	92.3				
49.290	D_TIERRA	1.991	29.64	128.2	VEGETAL	0.450	5.04	10.5
	HORMI_1	0.086	0.80	3.2	HORMI_2	0.123	1.14	4.5
	RELLENO_ZANJA	2.013	30.70	123.0				
60.000	D_TIERRA	4.529	34.91	163.1	VEGETAL	0.645	5.87	16.4
	HORMI_1	0.086	0.92	4.1	HORMI_2	0.123	1.32	5.9
	RELLENO_ZANJA	4.747	36.20	159.2				
70.626	D_TIERRA	6.090	56.42	219.6	VEGETAL	0.736	7.34	23.7
	HORMI_1	0.084	0.91	5.0	HORMI_2	0.124	1.31	7.2
	RELLENO_ZANJA	6.392	59.18	218.4	PROTECCION_2	0.001	0.01	0.0
80.000	D_TIERRA	3.458	44.75	264.3	VEGETAL	0.570	6.12	29.8
	HORMI_1	0.084	0.79	5.8	HORMI_2	0.124	1.16	8.3
	RELLENO_ZANJA	3.593	46.80	265.2	PROTECCION_2	0.001	0.01	0.0
80.176	D_TIERRA	3.488	0.61	264.9	VEGETAL	0.572	0.10	29.9
	HORMI_1	0.087	0.02	5.8	HORMI_2	0.123	0.02	8.3
	RELLENO_ZANJA	3.634	0.64	265.8				
93.774	D_TIERRA	1.776	35.79	300.7	VEGETAL	0.430	6.81	36.7
	HORMI_1	0.087	1.18	7.0	HORMI_2	0.123	1.67	10.0
	RELLENO_ZANJA	1.779	36.81	302.7				

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
D_TIERRA	300.7
VEGETAL	36.7
HORMI_1	7.0
HORMI_2	10.0
RELLENO_ZANJA	302.7

Istram 9.04 04/12/23 10:40:26 721
PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
EJE : 3: COLECTOR VERTIDO DE LA EDAR

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	D_TIERRA	5.817	0.00	0.0	VEGETAL	0.723	0.00	0.0
	HORMI_1	0.087	0.00	0.0	HORMI_2	0.122	0.00	0.0
	RELLENO_ZANJA	6.118	0.00	0.0				
20.000	D_TIERRA	4.564	103.81	103.8	VEGETAL	0.649	13.72	13.7
	HORMI_1	0.087	1.75	1.7	HORMI_2	0.122	2.45	2.4
	RELLENO_ZANJA	4.790	109.08	109.1				
20.210	D_TIERRA	4.542	0.96	104.8	VEGETAL	0.648	0.14	13.9
	HORMI_1	0.087	0.02	1.8	HORMI_2	0.122	0.03	2.5
	RELLENO_ZANJA	4.767	1.00	110.1				

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
D_TIERRA	104.8
VEGETAL	13.9
HORMI_1	1.8
HORMI_2	2.5
RELLENO_ZANJA	110.1

2 LISTADO MEDICIONES CAMINO DE ACCESO

MO□IMIENTO DE TIERRAS

Istram 9.04 04/03/24 17:18:26 721
PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
EJE : 1: CAMINO DE ACCESO A LA EDAR. SANTA LUCIA DE OCON

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	D_TIERRA	2.499	0.00	0.0	VEGETAL	1.543	0.00	0.0
	TERRAPLEN	0.675	0.00	0.0				
10.000	D_TIERRA	0.000	12.50	12.5	VEGETAL	1.626	15.85	15.8
	TERRAPLEN	8.172	44.23	44.2				
13.219	D_TIERRA	0.000	0.00	12.5	VEGETAL	1.717	5.38	21.2
	TERRAPLEN	8.766	27.26	71.5				
14.000	D_TIERRA	0.000	0.00	12.5	VEGETAL	1.694	1.33	22.6
	TERRAPLEN	8.292	6.66	78.2				
16.000	D_TIERRA	0.000	0.00	12.5	VEGETAL	1.627	3.32	25.9
	TERRAPLEN	7.093	15.38	93.5				
18.000	D_TIERRA	0.000	0.00	12.5	VEGETAL	1.559	3.19	29.1
	TERRAPLEN	5.845	12.94	106.5				
20.000	D_TIERRA	0.000	0.00	12.5	VEGETAL	1.472	3.03	32.1
	TERRAPLEN	4.501	10.35	116.8				
21.129	D_TIERRA	0.003	0.00	12.5	VEGETAL	1.416	1.63	33.7
	TERRAPLEN	3.740	4.65	121.5				
22.000	D_TIERRA	0.005	0.00	12.5	VEGETAL	1.361	1.21	34.9
	TERRAPLEN	3.106	2.98	124.5				
24.000	D_TIERRA	0.000	0.01	12.5	VEGETAL	1.282	2.64	37.6
	TERRAPLEN	1.975	5.08	129.5				
26.000	D_TIERRA	0.000	0.00	12.5	VEGETAL	1.243	2.52	40.1
	TERRAPLEN	1.130	3.11	132.6				
28.000	D_TIERRA	0.000	0.00	12.5	VEGETAL	1.196	2.44	42.5
	TERRAPLEN	0.558	1.69	134.3				
30.000	D_TIERRA	0.031	0.03	12.5	VEGETAL	1.145	2.34	44.9
	TERRAPLEN	1.379	1.94	136.3				
32.000	D_TIERRA	0.012	0.04	12.6	VEGETAL	1.472	2.62	47.5
	TERRAPLEN	4.083	5.46	141.7				
34.000	D_TIERRA	0.014	0.03	12.6	EXCAVA_SANEO	3.629	3.63	3.6
	VEGETAL	1.675	3.15	50.6	TERRAP_SANEO	3.629	3.63	3.6
	TERRAPLEN	5.909	9.99	151.7				
36.000	D_TIERRA	0.033	0.05	12.7	EXCAVA_SANEO	4.181	7.81	11.4
	VEGETAL	1.915	3.59	54.2	TERRAP_SANEO	4.181	7.81	11.4
	TERRAPLEN	7.387	13.30	165.0				
38.000	D_TIERRA	0.357	0.39	13.0	EXCAVA_SANEO	3.986	8.17	19.6
	VEGETAL	2.387	4.30	58.5	TERRAP_SANEO	3.986	8.17	19.6
	TERRAPLEN	11.363	18.75	183.8				
40.000	D_TIERRA	0.841	1.20	14.2	EXCAVA_SANEO	3.924	7.91	27.5
	VEGETAL	2.467	4.85	63.4	TERRAP_SANEO	3.924	7.91	27.5
	TERRAPLEN	13.406	24.77	208.5				
42.000	D_TIERRA	1.340	2.18	16.4	EXCAVA_SANEO	4.016	7.94	35.5
	VEGETAL	2.537	5.00	68.4	TERRAP_SANEO	4.016	7.94	35.5
	TERRAPLEN	13.193	26.60	235.1				
44.000	D_TIERRA	2.148	3.49	19.9	EXCAVA_SANEO	3.805	7.82	43.3
	VEGETAL	2.549	5.09	73.5	TERRAP_SANEO	3.805	7.82	43.3
	TERRAPLEN	10.938	24.13	259.3				
46.000	D_TIERRA	3.791	5.94	25.9	EXCAVA_SANEO	2.842	6.65	49.9
	VEGETAL	2.514	5.06	78.5	TERRAP_SANEO	2.842	6.65	49.9
	TERRAPLEN	7.444	18.38	277.6				
48.000	D_TIERRA	7.152	10.94	36.8	EXCAVA_SANEO	1.993	4.84	54.8
	VEGETAL	2.425	4.94	83.5	TERRAP_SANEO	1.993	4.84	54.8
	TERRAPLEN	3.741	11.19	288.8				
48.859	D_TIERRA	9.309	7.07	43.9	EXCAVA_SANEO	1.400	1.46	56.2
	VEGETAL	2.377	2.06	85.6	TERRAP_SANEO	1.400	1.46	56.2
	TERRAPLEN	2.286	2.59	291.4				
50.000	D_TIERRA	12.821	12.63	56.5	EXCAVA_SANEO	1.022	1.38	57.6
	VEGETAL	2.345	2.69	88.2	TERRAP_SANEO	1.022	1.38	57.6
	TERRAPLEN	1.014	1.88	293.3				
52.000	D_TIERRA	18.567	31.39	87.9	EXCAVA_SANEO	0.000	1.02	58.6
	VEGETAL	2.131	4.48	92.7	TERRAP_SANEO	0.000	1.02	58.6
	TERRAPLEN	0.037	1.05	294.4				
54.000	D_TIERRA	23.413	41.98	129.9	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	58.6
	VEGETAL	2.270	4.40	97.1	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	58.6
	TERRAPLEN	0.037	0.07	294.4				
56.000	D_TIERRA	27.192	50.60	180.5	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	58.6
	VEGETAL	2.377	4.65	101.8	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	58.6
	TERRAPLEN	0.039	0.08	294.5				

Istram 9.04 04/03/24 17:18:26 721
PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
EJE : 1: CAMINO DE ACCESO A LA EDAR. SANTA LUCIA DE OCON

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
58.000	D_TIERRA	30.120	57.31	237.8	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	58.6
	VEGETAL	2.523	4.90	106.7	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	58.6
	TERRAPLEN	0.039	0.08	294.6				
60.000	D_TIERRA	32.114	62.23	300.0	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	58.6
	VEGETAL	2.596	5.12	111.8	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	58.6
	TERRAPLEN	0.039	0.08	294.7				
62.000	D_TIERRA	30.247	62.36	362.4	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	58.6
	VEGETAL	2.636	5.23	117.0	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	58.6
	TERRAPLEN	0.041	0.08	294.7				
64.000	D_TIERRA	26.948	57.19	419.6	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	58.6
	VEGETAL	2.676	5.31	122.3	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	58.6
	TERRAPLEN	0.043	0.08	294.8				
66.000	D_TIERRA	24.630	51.58	471.1	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	58.6
	VEGETAL	2.581	5.26	127.6	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	58.6
	TERRAPLEN	0.042	0.08	294.9				
68.000	D_TIERRA	22.402	47.03	518.2	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	58.6
	VEGETAL	2.484	5.06	132.7	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	58.6
	TERRAPLEN	0.041	0.08	295.0				
68.180	D_TIERRA	22.171	4.01	522.2	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	58.6
	VEGETAL	2.475	0.45	133.1	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	58.6
	TERRAPLEN	0.041	0.01	295.0				
70.000	D_TIERRA	21.521	39.76	561.9	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	58.6
	VEGETAL	2.476	4.51	137.6	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	58.6
	TERRAPLEN	0.041	0.07	295.1				
72.000	D_TIERRA	21.156	42.68	604.6	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	58.6
	VEGETAL	2.475	4.95	142.6	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	58.6
	TERRAPLEN	0.043	0.08	295.2				
74.000	D_TIERRA	21.149	42.31	646.9	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	58.6
	VEGETAL	2.466	4.94	147.5	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	58.6
	TERRAPLEN	0.042	0.08	295.2				
76.000	D_TIERRA	21.176	42.33	689.3	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	58.6
	VEGETAL	2.443	4.91	152.4	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	58.6
	TERRAPLEN	0.042	0.08	295.3				
78.000	D_TIERRA	20.626	41.80	731.1	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	58.6
	VEGETAL	2.399	4.84	157.2	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	58.6
	TERRAPLEN	0.043	0.09	295.4				
79.694	D_TIERRA	19.697	34.15	765.2	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	58.6
	VEGETAL	2.346	4.02	161.3	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	58.6
	TERRAPLEN	0.043	0.07	295.5				
80.000	D_TIERRA	19.413	5.98	771.2	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	58.6
	VEGETAL	2.331	0.72	162.0	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	58.6
	TERRAPLEN	0.043	0.01	295.5				
87.456	D_TIERRA	10.128	110.13	881.3	EXCAVA_SANEO	0.000	0.00	58.6
	VEGETAL	1.894	15.75	177.7	TERRAP_SANEO	0.000	0.00	58.6
	TERRAPLEN	0.044	0.32	295.8				

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
D_TIERRA	881.3
EXCAVA_SANEO	58.6
VEGETAL	177.7
TERRAP_SANEO	58.6
TERRAPLEN	295.8

FIRMES

Istram 9.04 04/03/24 17:18:26 721
PROYECTO : SANEAMIENTO SANTA LUCIA DE OCON
EJE : 1: CAMINO DE ACCESO A LA EDAR. SANTA LUCIA DE OCON

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
* * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	ZA_ART	1.154	0.00	0.0	HORMI	1.051	0.00	0.0
10.000	ZA_ART	1.157	11.56	11.6	HORMI	1.060	10.56	10.6
13.219	ZA_ART	1.180	3.76	15.3	HORMI	1.060	3.41	14.0
14.000	ZA_ART	1.180	0.92	16.2	HORMI	1.060	0.83	14.8
16.000	ZA_ART	1.177	2.36	18.6	HORMI	1.060	2.12	16.9
18.000	ZA_ART	1.167	2.34	20.9	HORMI	1.060	2.12	19.0
20.000	ZA_ART	1.146	2.31	23.3	HORMI	1.060	2.12	21.2
21.129	ZA_ART	1.127	1.28	24.5	HORMI	1.057	1.19	22.4
22.000	ZA_ART	1.121	0.98	25.5	HORMI	1.054	0.92	23.3
24.000	ZA_ART	1.140	2.26	27.8	HORMI	1.059	2.11	25.4
26.000	ZA_ART	1.175	2.32	30.1	HORMI	1.060	2.12	27.5
28.000	ZA_ART	1.165	2.34	32.4	HORMI	1.060	2.12	29.6
30.000	ZA_ART	1.117	2.28	34.7	HORMI	1.053	2.11	31.7
32.000	ZA_ART	1.125	2.24	37.0	HORMI	1.056	2.11	33.8
34.000	ZA_ART	1.120	2.24	39.2	HORMI	1.054	2.11	36.0
36.000	ZA_ART	1.102	2.22	41.4	HORMI	1.044	2.10	38.1
38.000	ZA_ART	1.148	2.25	43.7	HORMI	1.049	2.09	40.2
40.000	ZA_ART	1.148	2.30	46.0	HORMI	1.050	2.10	42.2
42.000	ZA_ART	1.148	2.30	48.3	HORMI	1.049	2.10	44.3
44.000	ZA_ART	1.150	2.30	50.6	HORMI	1.050	2.10	46.4
46.000	ZA_ART	1.152	2.30	52.9	HORMI	1.051	2.10	48.5
48.000	ZA_ART	1.152	2.30	55.2	HORMI	1.051	2.10	50.7
48.859	ZA_ART	1.152	0.99	56.2	HORMI	1.051	0.90	51.6
50.000	ZA_ART	1.152	1.31	57.5	HORMI	1.051	1.20	52.8
52.000	ZA_ART	1.120	2.27	59.7	HORMI	1.040	2.09	54.8
54.000	ZA_ART	1.120	2.24	62.0	HORMI	1.040	2.08	56.9
56.000	ZA_ART	1.120	2.24	64.2	HORMI	1.040	2.08	59.0
58.000	ZA_ART	1.120	2.24	66.5	HORMI	1.040	2.08	61.1
60.000	ZA_ART	1.120	2.24	68.7	HORMI	1.040	2.08	63.2
62.000	ZA_ART	1.120	2.24	70.9	HORMI	1.040	2.08	65.2
64.000	ZA_ART	1.120	2.24	73.2	HORMI	1.040	2.08	67.3
66.000	ZA_ART	1.120	2.24	75.4	HORMI	1.040	2.08	69.4
68.000	ZA_ART	1.120	2.24	77.7	HORMI	1.040	2.08	71.5
68.180	ZA_ART	1.120	0.20	77.9	HORMI	1.040	0.19	71.7
70.000	ZA_ART	1.120	2.04	79.9	HORMI	1.040	1.89	73.6
72.000	ZA_ART	1.120	2.24	82.1	HORMI	1.040	2.08	75.6
74.000	ZA_ART	1.120	2.24	84.4	HORMI	1.040	2.08	77.7
76.000	ZA_ART	1.120	2.24	86.6	HORMI	1.040	2.08	79.8
78.000	ZA_ART	1.120	2.24	88.9	HORMI	1.040	2.08	81.9
79.694	ZA_ART	1.120	1.90	90.8	HORMI	1.040	1.76	83.6
80.000	ZA_ART	1.120	0.34	91.1	HORMI	1.040	0.32	84.0
87.456	ZA_ART	1.122	8.36	99.5	HORMI	1.041	7.76	91.7

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
ZA_ART	99.5
HORMI	91.7

CUADROS DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIO N.º 1

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
001	A00008	**M3**	**HORMIGON HM-20/P/20 COLOCADO**		**75,62**
			Hormigón en masa HM-20/P/20/IIa, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal incluso vertido y colocación		
				SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
002	CUN001	**ML**	**EJECUCIÓN DE CUNETA REVESTIDA**		**27,03**
				VEINTISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
003	DCABC	**ML**	**CABLEADO TRANSMISIÓN SEÑALES**		**2,71**
			Cableado para trnasmisión de señales, totalmente tendido y probado su correcto funcionamiento.		
				DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
004	DIMCOD	**UD**	**MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO**		**1.674,23**
			Medidor de oxígeno disuelto. Servicio: Medida continua en balsa. Características: - Marca: HACH. - Tipo: LDO o equivalente. - Rango de medida (ppm): 0-20 mg/l. Medida analógica (mA): 4..20. - Alimentación (Vca): 220. Accesorios, pértiga, cables. etc. Resto de caracterísitcas según E.T.		
				MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
005	E00002	**M3**	**HORMIGON HA-30/B/20/XA2**		**122,72**
			Hormigón armado HA-30, de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, tipo HA-30/B/20/XA2 según CE.		
				CIENTO VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
006	E00006	**M3**	**HORMIGON LIMPIEZA HL-150/P/20**		**68,35**
			Hormigón en masa de resistencia 15 N/mm2, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal, incluso vertido y colocación, según CE.		
				SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
007	E00007	**M3**	**EXCAV. ZANJA O POZO MEDIOS MECÁNICOS**		**7,75**
			Excavación en zanja o pozo por medios mecánicos en cualquier clase de terreno excepto roca con explosivos, incluso carga y transporte de productos a vertedero autorizado o lugar de empleo, canon de vertido, acopios intermedios, entibación, agotamiento, refino, compactación de fondo y carga en camión.		
				SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
008	E00008	**M3**	**HORMIGON HM-20/P/20/X0**		**79,00**
			Hormigón en masa HM-20/P/20/X0, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal incluso vertido y colocación, según EHE.		
				SETENTA Y NUEVE EUROS	
009	E00010	**M3**	**TERRAPLEN PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN**		**3,07**
			Terraplén con productos procedentes de excavación, al menos adecuado, para la construcción de rellenos, cimentos y núcleo del terraplen, incluso extracción, transporte, extensión, humectación y compactación en tongadas de espesor inferior a 25 cm.		
				TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
010	E00011	**M3**	**RELLENO ZANJAS CON PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN Ó PRÉSTAMO**		**5,22**
			Relleno de zanjas con productos clasificados procedentes de la excavación o préstamo, incluso extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado, según se indica en la sección tipo en planos.		
				CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
011	E00044	**M3**	**RELLENO DE GRAVILLA**		**8,59**
			Gravilla en asiento y relleno para protección de tuberías, extendida y compactada.		
				OCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
012	E00075	**M3**	**RETIRADA Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**		**3,13**
			Retirada de tierra vegetal y posterior extendido, perfilado y labrado, incluso carga, transporte y acopios intermedios, totalmente terminado.		
				TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
013	E00855	**M2**	**FÁBRICA DE BLOQUE DE HORMIGÓN VIBRADO (20 cm.)**		**28,92**
			Fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 20 cm de espesor (40x20x20 cm), con marcado CE, categoría I, según UNE EN 771-3:2011+A1:2016, recibidos con mortero, incluso aplomado, replanteo, nivelado, humedecido del bloque, grapas metálicas de unión a la estructura, ejecución de jambas y parte proporcional de refuerzo de esquinas y cruces con acero.		
				VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
014	E01001	**M2**	**DESBROCE DE TERRENO**		**1,74**
			Desbroce de terreno y corte de árboles por medios mecánicos, incluso carga, transporte de productos a vertedero y canon de vertido.		
				UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
015	E01016	**M3**	**ZAHORRA ARTIFICIAL**		**19,54**
			Zahorra artificial en capa de firme, huso ZA 0/32, puesta en obra, extendida y compactada al 98% PM, incluso preparación de la superficie de asiento, medido sobre perfil.		
				DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
016	E01020	**KG**	**ACERO B 500 S PARA ARMADURAS**		**1,54**
			Acero corrugado de alta adherencia, tipo B 500 S, para armaduras, incluso suministro y colocación con parte proporcional de mermas, despuntes, alambre de atar, separadores y rigidizadores.		
				UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
017	E01028	**UD**	**VÁLVULA DN 65 COMPUERTA CIERRE ELÁSTICO**		**127,60**
			Válvula de compuerta de cierre elástico de 65 mm. de diámetro nominal y 16 At. de P.N., con eje de acero inoxidable al 13 % Cr. con roscas conformadas por laminación en frio, cierre en fundición nodular, tornillería de acero inox., protegida contra la corrosión mediante aplicación de doble capa de pintura epoxy, colocada. Resto de características, según ET.		
				CIENTO VEINTISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
018	E01030	**UD**	**VÁLVULA DN 50 COMPUERTA CIERRE ELÁSTICO**		**107,36**
			Válvula de compuerta de cierre elástico de 65 mm. de diámetro nominal y 16 At. de P.N., con eje de acero inoxidable al 13 % Cr. con roscas conformadas por laminación en frio, cierre en fundición nodular, tornillería de acero inox., protegida contra la corrosión mediante aplicación de doble capa de pintura epoxy, colocada. Resto de características, según ET.		
				CIENTO SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
019	E01031	**M2**	**ENCOFRADO RECTO EN CIMENTACIONES**		**25,98**
			Encofrado recto en cimentaciones, incluso colocación y posibles cimbras y apuntalamientos y posterior desencofrado.		
				VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
020	E01032	**M2**	**ENCOFRADO RECTO EN LOSAS AÉREAS**		**36,34**
			Encofrado recto en cimentaciones, incluso colocación y posibles cimbras y apuntalamientos y posterior desencofrado.		
				TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
021	E01048	**ML**	**BANDA ELÁSTICA BULBO TUBULAR**		**11,36**
			Banda elastomérica bulbo tubular de PVC de 22 cm. de ancho, para juntas, colocada.		
				ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
022	E01051	**M**	**CORTE DE PAVIMENTO CON RADIAL**		**1,52**
			Corte de pavimento con radial, completamente ejecutado.		
				UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
023	E01053	**UD**	**POZO REGISTRO D=1,20 M**		**988,48**
			Pozo de registro formado por base, anillos y cono o losa de reducción, de hormigón armado prefabricadas de 120 cm de diámetro interior, 15 cm de espesor de pared y altura variable, incluso conexión de colector, p.p. de acometidas y juntas de goma. Puesto en obra, colocado y nivelado, incluyendo el suministro y la colocación de la junta de goma estanca de unión entre piezas, pates de polipropileno, formación de cuna en fondo de pozo. Marco y tapa articulada en fundición dúctil de 60 cm de apertura libre para pozo de registro, clase D400 conforme a norma UNE-EN 124, incluso suministro y colocación de mortero de cemento. Refuerzo perimetral de las tapas de los pozos de registro con hormigón HNE-15 y acero DN10 según diseño de planos. Totalmente terminado.		
				NOVECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
024	E01070	**M2**	**REJA TRAMEX PRFV(CUADRÍCULA 30x30 - PLETINAS 25x3 mm.)**		**94,91**
			Reja tramex PRFV o similar, formada por pletina de 25x3 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm, incluso parte proporcional de marco de cierre y perfiles de apoyo auxiliares, totalmente instalado.		
				NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
025	E01071	**M2**	**TRAMEX CIEGO PRFV**		**115,99**
			Tramex ciego de PRFV o similar, formada por pletina de 25x3 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm ciega, incluso parte proporcional de marco de cierre y perfiles de apoyo auxiliares, totalmente instalado.		
				CIENTO QUINCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
026	E01090	**M2**	**DEMOLICIÓN PAVIMENTO DE HORMIGÓN**		**13,38**
			Demolición de pavimento rígido (hormigón, baldosa, piedra o similar), carga y transporte a verdero o gestor autorizado.		
				TRECE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
027	E01146	**M**	**TUBERÍA DE HORMIGÓN EN MASA (D=250 mm.) CLASE 180**		**36,86**
			Tubería de hormigon en masa de 250 mm. de diámetro clase 180, de enchufe campana y junta de goma de enchufe rápido, con fresado de macho para acanaladura en alojamiento de junta, puesta en obra y colocada en zanja, incluso pruebas.		
				TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
028	E01148	**M**	**TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO (D=400 mm.) CLASE 90**		**65,02**
			Tubería de hormigón armado de 400 mm. de diámetro clase 90, de enchufe campana y junta de goma de enchufe rápido, con fresado de macho para acanaladura en alojamiento de junta, puesta en obra y colocada en zanja, incluso conexión con pozos de registro y pruebas.		
				SESENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
029	E01153	**UD**	**CONEXIÓN DE COLECTOR EXISTENTE**		**246,61**
			Conexión de colector existente, incluyendo todas las operaciones, mano de obra y materiales necesarios (perforaciones, encofrados, hormigón HM-20, etc). Totalmente terminado.		
				DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
030	E022013	**ML**	**TUBERIA PVC D=160 MM SN-8**		**17,76**
				DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
031	E022014	**ML**	**TUBERIA PVC D=200 MM SN-8**		**22,61**
			Tubería de saneamiento de PVC D=200 mm. rigidez SN-8,, interior y exterior lisa, color teja. Incluso parte proporcional de juntas estancas y flexibles, i.p.p. de piezas especiales y conexión de acometidas con clip elastomérico, totalmente colocada.		
				VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
032	E022015	**UD**	**TES PVC Ø250 SN-8**		**42,52**
				CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
033	E022016	**UD**	**CODO 90º PVCØ250 SN-8**		**31,93**
				TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
034	E02245	**M**	**TUBERIA PEAD D=40 MM PN10**		**5,54**
			Tubería de polietileno PE-100 de 10 atmósferas de presión nominal, banda azul, de 40 mm de diámetro, uniones mediante manguito electrosoldado, incluso pp de piezas especiales, anclajes, totalmente instalada y probada.		
				CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
035	E0248C200	**UD**	**CONTROLADOR UNIVERSAL SC200**		**1.366,77**
			Controlador universal de HACH, modelo SC200, de 1 canal para conexión de sonda digital sc. 2 salidas 4-20 mA, 4 relés de alarma. Alimentación 100-240 Vca. Montaje, conexiones y pruebas de funcionamiento.		
				MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
036	E04120	**UD**	**EMBOCADURA CAÑO PARA TUBERÍA DE HORMIGÓN D=400 mm.**		**353,90**
			Embocadura prefabricada de hormigón para tubería de diámetro 400 mm., con dimensión de frente 1140 mm., dimensión de aletas 1150 mm. y peso 690 kg., incluso parte proporciona de excavación, posterior relleno y hormigón de asiento, totalmente terminado.		
				TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
037	E08546	**M2**	**ENFOSCADO PARAMENTOS VERTICALES**		**18,93**
			Enfoscado, maestreado y fratasado en paramentos verticales, interiores y exteriores, con mortero 1:3 de cemento y arena, incluso parte proporcional de tela metálica en juntas de fábrica y estructura, remate de huecos y aristas, limpieza y humectación del soporte.		
				DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
038	E08695	**M2**	**FORMACIÓN DE CUBIERTA TEJA CERÁMICA CURVA**		**36,15**
			Formación de cubierta con tabiques palomeros, LHD, tablero cerámico, capa de compresión y cobertura de tejas cerámicas curvas, color rojo, 40x19x16 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-5, en cubierta inclinada, totalmente ejecutada.		
				TREINTA Y SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
039	E08715	**M2**	**BLOQUE HUECO DE VIDRIO MOLDEADO (PAVÉ)**		**125,88**
			Cerramiento de bloques de vidrio moldeado (pavé) de dimensiones 190x190x80 mm. incoloro, totalmente colocado con adhesivo cementoso.		
				CIENTO VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
040	E08745	**M2**	**REJILLA DE VENTILACIÓN**		**50,35**
			Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco con 60 micras de espesor mínimo de película seca. Totalmente colocada.		
				CINCUENTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
041	E09054	**UD**	**PUERTA DE PASO DE 2 HOJAS DE PANEL DE ALUACERO**		**661,18**
			Puerta de paso de dos hojas, tipo panel aluacero de 5 lamas con ventanas, cada una de ellas de 800x2350 mm. de luz y altura de paso, altura de paso, acabado lacado en color a definir por la Dirección de Obra, formada por dos, essambladas y montadas, sobre cerco de acero lacado con garras o pernos de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro. Totalmente montada.		
				SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
042	E09065	**UD**	**CLARABOYA PRACTICABLE (1,40x1,00 m.)**		**109,80**
			Claraboya practicable en cubierta de 1,40x1,00 m., totalmente colocada.		
				CIENTO NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
043	E0AC01	**KG**	**ACERO S275 J2G3 EN PERFILES LAMINADOS**		**3,37**
			Acero estructural S275 J2G3 en perfiles laminados, según planos, incluso corte, soldadura, transporte e izado, protección anticorrosiva, incluso placas de anclaje y pernos, parte proporcional de piezas especiales, completamente colocado y terminado.		
				TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
044	E101011	**M3**	**RELLENO TRASDOS C/ MATERIAL EXCAVACIÓN-PRÉSTAMO**		**3,11**
			Relleno de trasdós de muros y obras de fábrica con material "seleccionado" procedente de la propia excavacion o préstamos. Incluso suministro, extendido y compactado con una densidad no inferior al 95 % del proctor normal.		
				TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
045	E11071	**UD**	**MARCO Y TAPA DE REGISTRO Ø600 D-400**		**202,35**
			Marco y tapa articulada en fundición dúctil de 60 cm de apertura libre para registro, clase D400 conforme a norma UNE-EN 124. Anclaje perimetral de las tapas al paramento de hormigón según diseño de planos. Nivelado y recivido del marco. Totalmente terminado.		
				DOSCIENTOS DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
046	E12001	**PA**	**INVESTIGACION Y LOCALIZACION DE SERVICIOS**		**1.291,25**
			Partida Alzada de abono íntegro para investigación y localización de canalizaciones y servicios enterrados no contemplados en proyecto.		
				MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
047	EA00006	**M3**	**EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS EN TODA CLASE DE TERRENOS Y ROCA**		**3,24**
			Excavacion en desmontes, zanjas o pozos por medios mecánicos en toda clase de terreno, incluso roca, incluso agotamiento y entibación en caso de ser necesario, con carga y transporte de los productos de la excavacion a Gestor autorizado o lugar de empleo.		
				TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
048	EA01030	**M2**	**ENCOFRADO RECTO EN ALZADOS**		**28,78**
			Encofrado recto en alzados, incluso colocación y posibles cimbras y apuntalamientos y posterior desencofrado.		
				VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
049	EB03305	**UD**	**MEDIDOR ULTRASÓNICO PARA FLUIDOS**		**2.457,16**
			Medidor ultrasónico de niveles para fluidos (transmisor), modelo Prosonic S FDU90 y FMU90 o equivalente, incluso parte proporcional de materiales de conexión, totalmente instalado y probado.		
				DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
050	ECE001	**UD**	**PUERTA METÁLICA ACCESO VEHÍCULOS**		**1.698,99**
			Cancela metálica de acero galvanizado en caliente de dos hojas de 2,50 m de ancho y 2 m de alto formada por recuadros y rigidizadores diagonales de perfil laminado 50x50x3 con refuerzo de cartelas en las esquinas y reja de alambre ondulado de 3 mm soldado a los recuadros y rigidizadores, incluso cerradura formada por cerrojo de Ø16 con perforación en su extremo para colocación de candado. Una de las hojas se fijará al suelo mediante cerrojo ø16 que se introducirá en bloque de hormigón de 0.20x0.20x0.20 con pequeño tubo metálico para anclar el vástago. Incluso muretes de anclaje de la cancela en bloque de hormigón prefabricado sobre zapata de hormigón HA-25 con doble armadura #20ø12 que quedara vista en sus últimos 40 cm con terminación de sus aristas vistas con berenjenos de 4cm. Los dos bloques adyacentes a la cancela por cada lado estarán macizados interiormente de HA-25 vibrado con acero 4ø12 en toda su altura y 1ø8 en cada junta horizontal a modo de cerco. El perfil metálico de soporte de las hojas de la cancela se anclará a los muros mediante tres pletinas 15x15 cada una embebidas en el hormigón de relleno mediante dos patillas. En cada murete se dejará un rebaje de 3cm para los carteles indicadores. Se incluyen los carteles y las albardillas de remate.		
				MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
051	ECE002	**M**	**CERRAMIENTO MALLA GALVANIZADA 2,00 m ALTURA**		**30,70**
			Cerramiento de malla metálica galvanizada plastificada en verde de 2,0 m. de altura, incluso parte proporcional de puerta de entrada manual, parte proporcional de postes de acero galvanizado tambien plastificados en verde, cimentados cada 4,00 m. con hormigón HM-20 y tensores. Colocada y totalmente terminada.		
				TREINTA EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
052	EE0069	**UD**	**PLC 1000-1999 con pantalla Táctil de 7"**		**14.064,26**
			Cuadro de automatización y control para EDAR tipo de 1000-1999 habitantes equivalentes, situado junto al centro de motores, con pantalla táctil de 7", formado por autómata programable de 4 tarjetas de 32 E/D, 4 tarjetas de 32 S/D, 15 tarjetas de 8 E/A y 8 tarjetas de 8 S/A. Envolvente metálica del mismo, bastidores, bastdores de expansión, duente de alimentación 220 VCA, comunicaciones por tarjeta ethernet, instalada en armario metálico de dimensiones 2000 x 800 x 400 mm, protecciones contra sobretensiones y separadores galvánicos, incluyendo telecontrol modular para envío de alarmas, totalmente instalado, incluso programación de los algoritmos de automatización y puesta en servicio.		
				CATORCE MIL SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
053	EE0166	**ud**	**MEDIDOR POR BOYAS DE NIVEL MÁXIMO-MINIMO**		**167,43**
			Medidor de nivel por boyas de medición de nivel máximo y mínimo para arranque y parado de equipos conectados, incluso cable de conexión a PLC de la EDAR, instalados y funcionando.Resto de caracterísitcas según E.T.		
				CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
054	EE0167	**UD**	**ROUTER 4G**		**702,53**
			Router 4G marca Siemens		
				SETECIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
055	EEM125	**UD**	**SENSOR CAPACITIVO DE VERTIDO - TRANSMISOR DE PASO DE AGUA (LT)**		**1.759,24**
			Sonda F100-H de PVDC de Microcom o equivalente, colocada en cajón o canal, incluso colocación, conexionado y medios auxiliares. Totalmente instalado, probado y funcionando.		
				MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
056	EL1005	**M2**	**APLACADO DE PIEDRA**		**80,02**
			m2. Chapado de piedra tipo Moher Gris Dark, sin preparar caras excepto abujardado de zonas de corte, de 7 cm a 10 cm de espesor total, a hueso, con piezas de espesor variable entre 3 y 5 cm, 1671 kg/m³ de densidad aparente, recibido con mortero de cemento y arena de río M10 según UNE-EN-998-2 y limpieza.		
				OCHENTA EUROS con DOS CÉNTIMOS	
057	EL1093	**M2**	**PAVIMENTO DE HORMIGÓN (20 cm. ESPESOR)**		**22,11**
			Pavimento de hormigón en masa HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor de resistencia 20 N/mm2, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal, mallazo de acero de diámetro 6 mm cada 15 cm, incluso vertido, pulido (fratasado o ruleteado) y juntas de hormigonado.		
				VEINTIDOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
058	EL1095	**M2**	**RETIRADA Y REPOSICIÓN DE ADOQUÍN**		**87,10**
			Retirada y reposición de adoquín existente.		
				OCHENTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
059	EL1098	**ML**	**BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN TIPO T-2 (25x15x12 cm.)**		**12,90**
			Bordillo prefabricado de hormigón doble capa, tipo T-2 de dimensiones 25X15X12 cm en chaflán, colocado sobre solera de hormigón HM-20, de 15 cm de espesor, incluso excavación necesaria, rejuntado y limpieza.		
				DOCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
060	EL1201	**M2**	**FAB LADRILLO 1/2 PIE HUECO SIMPLE**		**17,63**
			Fábrica de ladrillo hueco simple de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-V 32.5 y arena de río para revestir, i/replanteo, nivelaciòn y aplomado, rejuntado y limpieza, según NTE-FFL y MV-201, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
				DIECISIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
061	EL1223	**ML**	**BARANDILLA METÁLICA**		**132,15**
			Barandilla acero inoxidable, de 90 cm de altura y diámetro superior a 3 cm según diseño en planos, incluso p.p. de soportes y puerta de acceso, colocada.		
				CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
062	EL1423	**M2**	**LUNA ESPEJO**		**23,34**
			Luna espejo colocada sobre paramento vertical, tomada con adhesivo, terminada.		
				VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
063	EL1424	**M2**	**SOLADO PLAQUETA GRES 40x40 cm.**		**26,58**
			Solado de plaqueta de gres antideslizante 40x40 cm. tomada con mortero de cemento, rejuntada.		
				VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
064	EL1426	**M**	**RODAPIE GRES**		**3,57**
			Rodapié de gres angular 7 cm, recibido con mortero, incluso rejuntado y limpieza.		
				TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
065	EL1430	**UD**	**LAVABO VICTORIA BL. 52x40**		**103,44**
			Lavabo en porcelana vitrificada sanitaria en color blanco, mural modelo Vitoria de Roca o equivalente, desagüe flexible, inclinación frontal con manivela manual, con grifería Presto 805 o equivalente, totalmente colocado.		
				CIENTO TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
066	EL1432	**UD**	**INODORO VICTORIA BL.T.BAJO**		**138,50**
			Inodoro en porcelana vitrificada sanitaria en color blanco tanque bajo con mecanismo y asiento-tapa duros con bisagras cromadas con p.p. de conexiones, terminado.		
				CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
067	EL1435	**UD**	**PORTARROLLOS**		**9,35**
			Portarrollos 1ª. calidad, hostelería, anclado en pared, con cierre seguridad, colocado.		
				NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
068	EL1436	**M2**	**PINTURA PLASTICA LISA**		**3,57**
			Pintura plastica 1ª calidad dos manos, lisa, sobre paramentos.		
				TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
069	EL1444	**M2**	**FALSO TECHO "AMSTRONG" (60x60 cm.)**		**25,11**
			Falso techo de paneles registrables tipo "Amstrong" o equivalente de 60 x 60 con perfilería vista de aluminio, totalmente instalado.		
				VEINTICINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
070	EL1447	**M**	**VIERTEAGUAS PIEDRA CALIZA e=3 cm**		**17,67**
			Vierteaguas de piedra caliza de 3 cm. de espesor con goterón recibida con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/sellado de juntas y limpieza.		
				DIECISIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
071	EL1455	**UD**	**INSTALACIÓN FONTANERÍA C.P.T.**		**376,46**
			Instalación red agua fría y caliente bajo coquilla aislante con tubería de cobre, red de desagüe de PVC, y llaves de corte en entrada a cada local, en C.P.T., terminda.		
				TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
072	EL2800	**UD**	**EXTINTOR CO2 89B**		**83,48**
			Extintor de CO2 de 5 kg , con eficacia extintora mínima de 89B, instalado en distintas zonas del edificio.		
				OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
073	EL2801	**UD**	**EXTINTOR POLVO SECO 13A**		**84,97**
			Extintor de polvo seco polivalente de 5 kg , con eficacia extintora mínima de 13A, instalado en distintas zonas del edificio.		
				OCHENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
074	EL361	**ML**	**LINEA 4x2.5mm2 Cu 0.6/1kV APANTALLADO**		**3,13**
			Línea eléctrica con conductor multipolar 4x2.5mm2 Cu 0.6/1kV apantallado desde CCM hasta receptores en canal existente.		
				TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
075	ELAR010	**UD**	**HORNACINA CON EQUIPO DE PROTECCION Y MEDIDA**		**902,24**
			Conjunto formado por hornacina de ladrillo con tejadillo, equipo de protección y medida con armario homologados por I-DE y situados en su interior.		
				NOVECIENTOS DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
076	ELAR090	**ML**	**LÍNEA 4x2.5 RZ1-K(AS)**		**3,30**
			Línea multipolar de 4x2.5mm2 RZ1-K(AS) instalado en canalización aérea o subterránea existente.		
				TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
077	ELAR120	**ML**	**LÍNEA 3x2.5 RZ1-K(AS)**		**2,80**
			Línea multipolar de 3x2.5mm2 RZ1-K(AS) instalado en canalización aérea o subterránea existente.		
				DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
078	ELAR130	**ML**	**LÍNEA 3x1.5 RZ1-K(AS)**		**2,41**
			Línea multipolar de 3x1.5mm2 RZ1-K(AS) instalado en canalización aérea o subterránea existente.		
				DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
079	ELAR150	**ML**	**MULTICONDUCTOR 5x1mm2 RZ1-K(AS)**		**2,83**
			Línea eléctrica para control, multipolar de 5x1mm2 RZ1-K(AS) instalado en canalización aérea o subterránea existente.		
				DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
080	ELAR160	**ML**	**BANDEJA CON TAPA 150x60**		**27,69**
			Bandeja lisa o perforada con tapa y separador fuerza - control de Unex o equivalente de dimensiones 150x60mm fabricada en material aislante, protección contra impactos 20J, con p/p de soportes, uniones, esquinas y tornillería.		
				VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
081	ELAR180	**ML**	**TUBO PVC RÍGIDO (D=20 mm.)**		**8,50**
			Tubo rígido de PVC d=20 mm para canalización de conductores, incluso soportes y anclajes, instalado.		
				OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
082	ELAR190	**ML**	**TUBO PVC RÍGIDO (D=16 mm.)**		**8,19**
			Tubo rígido de PVC d=16mm para canalización de conductores, incluso soportes y anclajes, instalado.		
				OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
083	ELAR220	**UD**	**TOMA DE CORRIENTE**		**57,55**
			Toma de corriente para locales húmedos con mecanismo completo y p/p de conductor 3x2.5, tubo d=20mm y cajas de derivación.		
				CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
084	ELAR230	**UD**	**PUNTO DE LUZ**		**37,79**
			Punto de luz con p/p de conductor 3x1.5, tubo d=16mm y cajas de derivación.		
				TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
085	ELAR240	**UD**	**INTERRUPTOR DE ALUMBRADO**		**33,10**
			Interruptor de alumbrado con mecanismo completo y p/p de conductor 3x1.5, tubo d=16mm y cajas de derivación.		
				TREINTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
086	ELAR250	**UD**	**BOTONERA**		**63,37**
			Dispositivo de parada de emergencia formada por caja blindada, equipada con pulsador de emergencia de parada, tipo "seta", de color rojo para el enclavamiento, desenclavamiento mediante giro y pulsador verde de rearme, situado en la misma caja IP 55, incluso accesorios, prensaestopas y pequeño material, con bastidor a suelo o anclaje a estructura y tejadillo de protección. Conectado y en servicio.		
				SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
087	ELAR260	**UD**	**PANTALLA ESTANCA LED**		**103,12**
			Luminaria estanca WT120C L1200 1xLED40S/840 de Philips o equivalente con flujo luminoso 4.100 lm y potencia 35,5 W, con elementos de soporte, completamente instalada.		
				CIENTO TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
088	ELAR265	**UD**	**LUMINARIA DECORATIVA**		**57,16**
			Luminaria decorativa adosable a techo WL070V LED17S/830 PSU II WH de Philips o equivalente con flujo luminoso 1.700 lm y potencia 17 W, con elementos de soporte, completamente instalada.		
				CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
089	ELAR270	**UD**	**EMERGENCIA (100 Lúmenes)**		**40,26**
			Emergencia Basic Led serie L de Luznor o equivalente, modelo LL-100-T de 100 lúmenes con funcionamiento en modo no permanente, tira de leds sin difusor interno, batería de Ni-Cd de alta temperatura y difusor transparente. Con elementos de soporte, completamente instalada.		
				CUARENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
090	ELAR310	**ML**	**BANDA DE SEÑALIZACIÓN PARA CONDUCCIONES**		**0,12**
			Banda de señalización para conducciones, colocada.		
				CERO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
091	ELAR355	**UD**	**LEGALIZACIÓN**		**200,00**
			Recopilación de documentación y tramitación en la Delegación Territorial de Industria.		
				DOSCIENTOS EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
092	ELAR380	**UD**	**CERTIFICADO DEL INSTALADOR DE BT**		**150,00**
			Boletín de baja tensión emitido por instalador autorizado.		
				CIENTO CINCUENTA EUROS	
093	ELAR5110	**UD**	**TRABAJOS DE ADECUACIÓN DE I-DE**		**102,95**
			Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de las instalaciones de la red de distribución existente en baja tensión según condiciones técnicas de I-DE.		
				CIENTO DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
094	ELAR5115	**UD**	**DERECHOS DE SUPERVISIÓN DE I-DE**		**85,31**
			Derechos de supervisión de instalaciones según condiciones técnicas de I-DE.		
				OCHENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
095	ELAR5135	**UD**	**CUADRO DE B.T. PARA INICIO DE LÍNEA A EDAR**		**1.295,62**
			Cuadro de baja tensión junto a equipo de medida para protección de la línea al bombeo, formado por hornacina, envolvente y protección magnetotérmica, protección diferencial y protección contra sobretensiones tipo I y II.		
				MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
096	ELAR5140	**ML**	**LÍNEA A EDAR**		**16,44**
			Línea de 4x6 mm2 Cu 0.6/1kV entre el cuadro de baja tensión y el CCM del grupo de bombeo. Con dos tubos de PE DP d=110 mm en zanja existente.		
				DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
097	ELAR5145	**UD**	**C.C.M. EDAR**		**4.109,98**
			Cuadro de Control de Motores (C.C.M.) de Schneider o equivalente formado por: - Envolvente para locales húmedos con accesorios, puertas, placas de montaje, intalado, montado y conexionado. - Descargador de sobretensiones tipos I y II. - Poder de corte de las protecciones 6 kA. - Interruptor general automático de 20 A IV. - 6 salidas motor trifásicas protegidas con guardamotor y diferencial. - 2 salidas monofásicas de fuerza general y alumbrado con protección magnetotérmica y diferencial. - Salidas protegidas para señal y control. - Conjunto aparallaje. - Conjunto de selectores automático-0-manual y pilotos de arranque/fallo para cada equipo.		
				CUATRO MIL CIENTO NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
098	ELAR5150	**UD**	**PUESTA A TIERRA EDAR**		**516,28**
			Puesta a tierra del bombeo con 50 metros de conductor de cobre desnudo de 50mm2 y 5 picas de acero cobrizado de altura 2 metros y diámetro 14.3 mm, hincadas y conexionadas con soldadura aluminotérmica al electrodo horizontal.		
				QUINIENTOS DIECISEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
099	ELAR5430	**ML**	**ACOMETIDA**		**16,76**
			Acometida de 3x25+1x29,5 Al RZ 0.6/1kV entre el punto de suministro en punta del apoyo de hormigón y la hornacina con el equipo de medida a situar al pie del apoyo.		
				DIECISEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
100	EMAR0096	**UD**	**PLACA DEFLECTORA DE ACERO INOXIDABLE. DECANTADOR**		**1.014,76**
				MIL CATORCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
101	EMAR0097	**UD**	**CAJÓN INOXIDABLE**		**1.069,33**
			Cajón de acero inoxidable para salida de reactor biológico.		
				MIL SESENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
102	EMAR026	**UD**	**VERTEDERO TRIANGULAR TIPO THOMPSON**		**602,45**
			Vertedero triangular tipo Thompson para control de caudal de acero inoxidable AISI-316L de 3 mm de espesor y dimensiones reflejadas en planos. Incluso elementos de fijación y estanqueidad. Totalmente instalado		
				SEISCIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
103	EMAR035	**M**	**CANAL THOMSON (300x160 mm.)**		**128,29**
			Canal tipo Thompson de acero inoxidable y dimensiones 300x160 mm. atornillado a paramentos verticales , totalmente colocado y probado en obra.		
				CIENTO VEINTIOCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
104	EMAR036	**UD**	**CHAPA VERTEDERO PARA ALIVIO DE CAUDAL**		**342,04**
				TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
105	EMAR049	**M**	**TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE DN 65 AISI 304L SCHEDULE 10**		**102,75**
			Tubería de acero inoxidable DN 65 AISI 304L Schedule 10, con soldadura longitudinal según norma. Incluso parte proporcional de uniones, conos de reducción, tes, colocación y pruebas.		
				CIENTO DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
106	EMAR095	**UD**	**PLACA DEFLECTORA DE ACERO INOXIDABLE. TANQUE IMHOFF**		**682,78**
			Placa deflectora de acero inoxidable AISI 316 de 3 mm. de espesor, incluída tornillería del mismo material totalmente colocada, según planos.		
				SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
107	EMAR096	**UD**	**CARRETE DESMONTAJE (DN 65)**		**113,24**
			Carrete de desmontaje de DN 65, para montaje y desmontaje de valvulería y accesorios en conducciones, tipo telescópico, PN 10/16, de acero inoxidable AISI 304, incluso bridas de acero al carbono, competamente instalado y probado.		
				CIENTO TRECE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
108	EMAR146	**UD**	**CAUDALÍMETRO ULTRASONIDOS DN-100**		**3.157,93**
			Caudalímetro ultrasonidos marca ARAD ó equivalente, tipo Octave DN-100, con convertidor para la medida de caudal , totalmente instalado y probado.		
				TRES MIL CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
109	EMAR235	**UD**	**AGITADOR SUMERGIBLE HELICE D= 210 mm. (0,75 kW)**		**4.671,13**

Agitador sumergible marca SULZER, modelo XRW2121-PA08/4-EC-D01*10BC o equivalente, con hélice dinámica de alto rendimiento y sistema de auto-limpieza de alabes, de diámetro 210 mm., con motor (Premium Efficiency IE3) de 0,75 kW en el eje a 1432 rpm y 400 V, con un caudal de agitación de 0,072 m3/s y un empuje de 156 N, incluso módulo para supervisión de electrodos de temperatura y humedad de bombas, y sistema de elev. totalmente instalado y probado.

Características:
- Caudal de agitación: 0,072 m3/s
- Diámetro de la hélice: 210 mm
- Número de álabes: 2
- Velocidad de la hélice: 1432 rpm
- Empuje: 156 N
- Peso: 34,5 Kg
- Potencia de agitación: 0,7 kW

Motor:
- Potencia nominal en el eje P2: 0,75 kW
- Potencia nominal consumida de red P1: 0,92 kW
- Tensión de servicio: 400 V
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Intensidad nominal: 1,76 A
- Factor de potencia: 0,75
- Clase de protección: IP 68
- Aislamiento: Clase H

Materiales:
- Carcasa del motor: EN-GJL-250 pintado
- Impulsor: 1.4460 (AISI 329)
- Eje del motor: 1.4021 (AISI 420)
- Tornillería: 1.4401 (AISI 316)
- Soporte: EN-GJL-250 pintado / poliamida (CF-8M)
- Recubrimiento: epoxi 120 micras

CUATRO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

110	EMAR236	**UD**	**AIREADOR SUMERGIBLE (4 kW)**		**15.849,97**

Aireador sumergible de 4 kW, marca Sulzer o similar y modelo XTA152 o similar.

QUINCE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
111	EMAR265	**UD**	**EXTRACTOR - VENTILADOR**		**695,38**

Extractor-Ventilador, marca Sodeca o equivalente, modelo Wall/Axial 40-4T (Versión Al.) totalmente instalado y probado con las siguientes características:
- Velocidad: 1350 rpm
- Intensidad máxima admisible: 2,02 A (230V) 1,17 (400V)
- Caudal máximo: 5200 m3/h
- Máx. nivel sonoro: 65 DB(A)
- Estructura del equipo en chapa galvanizada anticorrosiva.
- Estanco a la entrada del agua.
- Aislamiento térmico de 60 mm para evitar pérdidas de aire caliente en invierno.
- Hélice en poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio.
- Rejilla de protección contra contactos según norma UNE-EN ISO 12499.
- Motores de eficiencia IE3 para potencias iguales o superiores a 0,75kW.
- Monofásicos 230V-50Hz y trifásicos 230/400V-50Hz (hasta 4kW) y 400/690V 50Hz.
- Temperatura de trabajo: -25ºC +60ºC.
- Acabado: Anticorrosivo en chapa de acero galvanizado.

SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

112	EMAR285	**UD**	**BOMBA RECIRCULACIÓN DE FANGOS (1,5 kW)**		**1.999,31**

Bomba para recirculación de fangos marca Sulzer o equivalente, modelo AS0630.130-S13/4-D01*10-KFM, de Qu=12 m3/h, incluso pedestal acodado DN 80, módulo temperatura-humedad y cableado, tolalmente colocada y probada.

Características:
- Tipo: Centrífuga antideflagrante totalmente sumergible
- Caudal unitario: 12 m3/h
- Altura manométrica: 3,53 mca
- Rendimiento hidráulico: 32.61
- Potencia en el eje: 0,97 kW
- Tipo de impulsor: Vórtex
- Diámetro del impulsor: 5
- Velocidad del impulsor: 1450 rpm
- Diámetro del tubo de descarga: 80 mm
- Paso de sólidos: 80 mm
- Peso: 95,5 Kg

Motor:
- Potencia nominal en el eje P2: 1,3 kW
- Potencia nominal consumida de red P1: 1,9 kW
- Tensión de servicio: 400 V
- Frecuencia: 50 Hz
- Intensidad nominal: 3,6 A
- Clase de protección: IP 68
- Aislamiento: Clase H

Materiales:
- Carcasa del motor: EN-GJL-250
- Impulsor: EN-GJL-250
- Eje del motor: 1.4021 (AISI 420)
- Tornillería: 1.4401 (AISI 316)
- Estanqueidad en el eje: Doble junta mecánica SiC/SiC SiC-C
- Asa de izado: 1.4401 (AISI 316)
- Placa/anillo de desgaste: EN-GJL-250
- Recubrimiento: Resina epoxídica 2 componentes 120 µm

MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
113	EMAR305	**UD**	**BOMBA PURGA DE FANGOS (1,3 kW)**		**1.999,31**

Bomba para purga de fangos marca Sulzer o equivalente, modelo AS0630.130-S13/4-D01*10-KFM, de Qu=4,95 m3/h, incluso pedestal DN 65, módulo temperatura-humedad y cableado, totalmente colocada y probada.
Características:
- Tipo: Sumergible
- Caudal unitario: 4,95 m3/h
- Altura manométrica: 4,72 mca
- Rendimiento hidráulico: 21,29
- Potencia en el eje: 0,3 kW
- Tipo de impulsor: Vórtex
- Paso de sólidos: 60 mm
- Diámetro de salida: 65 mm
- Peso: 37 Kg
- Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio

Motor:
- Potencia nominal en el eje P2: 1,3 kW
- Potencia nominal consumida de red P1: 1,9 kW
- Tensión de servicio: 400 V
- Intensidad nominal: 3,6 A

Materiales:
- Alojamiento motor: Fundición Gris GG 25
- Eje del rotor: Acero inox. AISI 420
- Impulsor: Fundición Gris GG 25
- Voluta: Fundición Gris GG 25
- Tornillería exterior: Acero inox AISI 316
- Estanqueidad del eje: Junta mecánica Carburo-silicio

MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

114	EMARTAM	**UD**	**REJA DE DESBASTE MANUAL**		**785,02**

SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS

115	EOOC560	**UD**	**SUMINISTRO E INSTALACION DE PATES DE BAJADA**		**7,59**

Suministro e instalación de pates de bajada de acero recubiertos de polipropileno para acceso a pozos de registro.

SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

116	EPAV065	**M3**	**HORMIGÓN HM-20 EN SOLERA PAVIMENTOS**		**82,39**

Hormigón HM-20, en solera de pavimentos, colocado sobre zahorra artificial (excluída), incluso vibrado y p.p. de junta de dilatación, con parte proporcional de medios auxiliares y maquinaria necesaria, totalmente terminado.

OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
117	EPAV070	**M2**	**ACERA DE TERRAZO ANTIDESLIZANTE (30x30x4 cm.)**		**12,63**
			Acera de terrazo uso exterior de 30x30x4 cm de espesor con doble textura antideslizante, de color a elegir por la Dirección de Obra, colocada sobre 3 cm de mortero de agarre M-5 y 12 cm de espesor de solera de hormigón HM-20 y ésta a su vez sobre 15 cm de zahorra artificial, enlechado y limpieza, incluso embaldosado de tapas de servicios y parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminado. No se incluyen las capas de hormigón y zahorra artificial		
				DOCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
118	EQ1475	**UD**	**MANÓMETRO**		**157,78**
			Manómetro de esfera tipo tubo Bourdon con accesorios. Totalmente colocado.		
				CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
119	EQ1808	**UD**	**DETECTOR DE 2 GASES (SULFÍDRICO Y OXÍGENO)**		**4.271,00**
			Equipo de detección de 2 gases sulfídrico y oxígeno modelo POLYTRON 3000 de Dräger o similar y unidad de control modelo Regard 2400 de Dräger o similar, incluso protector antisalpicaduras ref 6812510, alarma combi roja SL7 y calibración inicial in situ por técnico, todo ello instalado, cableado y con alimentación eléctrica.		
				CUATRO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS	
120	EQCONFESCADA	**UD**	**CONFIGURACIÓN, PROGRAMACIÓN Y PeS DE SCADA**		**2.302,49**
			Configuración, programación y puesta en servicio de las nuevas aplicaciones en el SCADA de la EDAR , incluyendo las gráficas de los procesos de la Planta, con informes históricos, incluso las pruebas de comunicación entre PLCs y programa SCADA. Incluso licencia y software. Montado y funcionando.		
				DOS MIL TRESCIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
121	ETAJ01	**UD**	**COMPUERTA TAJADERA 0,30 x 0,30**		**467,05**
			Compuerta tipo tajadera 0,30 x 0,30 de acero inoxidable AISI 316L, con juego de guías, elementos de fijación y anclaje. Totalmente instalada.		
				CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
122	EV2095	**UD**	**MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN TC4 (D-400)**		**424,54**
			Marco y tapa de fundición dúctil, tipo TC4 de Fábregas o equivalente, de dimensiones 0,84x1,17 m. u otras similares, cumpliendo la norma UNE EN-124, resistencia D-400, totalmente colocada.		
				CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
123	EVAR021	**UD**	**ARQUETA 60x60 cm.**		**196,93**
			Arqueta de 60x60x60 cm., en hormigón en masa, para recogida de bajantes o registro de servicios varios, incluso marco y tapa de fundición ductil de cierre estanco. Enfoscada y totalmente terminada.		
				CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
124	NUEED326	**UD**	**VÁLVULA DE RETENCIÓN (DN 65)**		**80,01**
			Válvula de retención tipo bola para aguas residuales DN 65 incluso accesorios, competamente instalada y probada.		
				OCHENTA EUROS con UN CÉNTIMOS	
125	Q1830.0065	**UD**	**PASAMUROS ACERO INOX. AISI-304, B-A-L, DN 65**		**215,31**
				DOSCIENTOS QUINCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
126	VFEMAR236	**UD**	**VARIADOR DE FRECUENCIA (4 kW)**		**2.761,84**
			Variador de frecuencia para equipos de ventilación/bombeo modelo ATV61HU40N4 de Schneider o equivalente, para una potencia de 4 kW.		
				DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

EN LOGROÑO (LA RIOJA) MAYO DE 2023

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: DAVID MORENO GONZÁLEZ

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: GONZALO BLANCO EMBÚN

CUADRO DE PRECIOS N.º 2

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

001 A00008 **M3** **HORMIGON HM-20/P/20 COLOCADO**

Hormigón en masa HM-20/P/20/IIa, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal incluso vertido y colocación

Total mano de obra	4,82
Total maquinaria.....	4,83
Total resto de obra y materiales	65,97
**TOTAL PARTIDA..... **	**75,62**

SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

002 CUN001 **ML** **EJECUCIÓN DE CUNETA REVESTIDA**

Total mano de obra	16,49
Total maquinaria.....	0,66
Total resto de obra y materiales	9,88
**TOTAL PARTIDA..... **	**27,03**

VEINTISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

003 DCABC **ML** **CABLEADO TRANSMISIÓN SEÑALES**

Cableado para trnasmisión de señales, totalmente tendido y probado su correcto funcionamiento.

Total mano de obra	0,33
Total resto de obra y materiales	2,38
**TOTAL PARTIDA..... **	**2,71**

DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

004 DIMCOD **UD** **MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO**

Medidor de oxígeno disuelto. Servicio: Medida continua en balsa. Características: - Marca: HACH. - Tipo: LDO o equivalente. - Rango de medida (ppm): 0-20 mg/l. Medida analógica (mA): 4..20. - Alimentación (Vca): 220. Accesorios, pértiga, cables. etc. Resto de caracterísitcas según E.T.

Total mano de obra	27,21
Total resto de obra y materiales	1.647,02
**TOTAL PARTIDA..... **	**1.674,23**

MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

005 E00002 **M3** **HORMIGON HA-30/B/20/XA2**

Hormigón armado HA-30, de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, tipo HA-30/B/20/XA2 según CE.

Total mano de obra	5,59
Total maquinaria.....	2,45
Total resto de obra y materiales	114,68
**TOTAL PARTIDA..... **	**122,72**

CIENTO VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

006 E00006 **M3** **HORMIGON LIMPIEZA HL-150/P/20**

Hormigón en masa de resistencia 15 N/mm2, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal, incluso vertido y colocación, según CE.

Total mano de obra	0,83
Total maquinaria.....	2,45
Total resto de obra y materiales	65,07
**TOTAL PARTIDA..... **	**68,35**

SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

007 E00007 **M3** **EXCAV. ZANJA O POZO MEDIOS MECÁNICOS**

Excavación en zanja o pozo por medios mecánicos en cualquier clase de terreno excepto roca con explosivos, incluso carga y transporte de productos a vertedero autorizado o lugar de empleo, canon de vertido, acopios intermedios, entibación, agotamiento, refino, compactación de fondo y carga en camión.

Total mano de obra	0,60
Total maquinaria.....	6,33
Total resto de obra y materiales	0,82
**TOTAL PARTIDA..... **	**7,75**

SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

008 E00008 **M3** **HORMIGON HM-20/P/20/X0**

Hormigón en masa HM-20/P/20/X0, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal incluso vertido y colocación, según EHE.

Total mano de obra	4,82
Total maquinaria.....	4,83
Total resto de obra y materiales	69,35
**TOTAL PARTIDA..... **	**79,00**

SETENTA Y NUEVE EUROS

009 E00010 **M3** **TERRAPLEN PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN**

Terraplén con productos procedentes de excavación, al menos adecuado, para la construcción de rellenos, cimentos y núcleo del terraplen, incluso extracción, transporte, extensión, humectación y compactación en tongadas de espesor inferior a 25 cm.

Total mano de obra	0,26
Total maquinaria.....	2,48
Total resto de obra y materiales	0,33
**TOTAL PARTIDA..... **	**3,07**

TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

010 E00011 **M3** **RELLENO ZANJAS CON PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN Ó PRÉSTAMO**

Relleno de zanjas con productos clasificados procedentes de la excavación o préstamo, incluso extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado, según se indica en la sección tipo en planos.

Total mano de obra	1,42
Total maquinaria.....	3,46
Total resto de obra y materiales	0,34
**TOTAL PARTIDA..... **	**5,22**

CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

011 E00044 **M3** **RELLENO DE GRAVILLA**

Gravilla en asiento y relleno para protección de tuberías, extendida y compactada.

Total mano de obra	1,74
Total maquinaria.....	0,28
Total resto de obra y materiales	6,57
**TOTAL PARTIDA..... **	**8,59**

OCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

012 E00075 **M3** **RETIRADA Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**

Retirada de tierra vegetal y posterior extendido, perfilado y labrado, incluso carga, transporte y acopios intermedios, totalmente terminado.

Total mano de obra	1,67
Total maquinaria.....	1,21
Total resto de obra y materiales	0,25
**TOTAL PARTIDA..... **	**3,13**

TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS

013 E00855 **M2** **FÁBRICA DE BLOQUE DE HORMIGÓN VIBRADO (20 cm.)**

Fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 20 cm de espesor (40x20x20 cm), con marcado CE, categoría I, según UNE EN 771-3:2011+A1:2016, recibidos con mortero, incluso aplomado, replanteo, nivelado, humedecido del bloque, grapas metálicas de unión a la estructura, ejecución de jambas y parte proporcional de refuerzo de esquinas y cruces con acero.

Total mano de obra	15,23
Total resto de obra y materiales	13,69
**TOTAL PARTIDA..... **	**28,92**

VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

014 E01001 **M2** **DESBROCE DE TERRENO**

Desbroce de terreno y corte de árboles por medios mecánicos, incluso carga, transporte de productos a vertedero y canon de vertido.

Total mano de obra	0,99
Total maquinaria	0,63
Total resto de obra y materiales	0,12
TOTAL PARTIDA	**1,74**

UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

015 E01016 **M3** **ZAHORRA ARTIFICIAL**

Zahorra artificial en capa de firme, huso ZA 0/32, puesta en obra, extendida y compactada al 98% PM, incluso preparación de la superficie de asiento, medido sobre perfil.

Total mano de obra	0,34
Total maquinaria	1,02
Total resto de obra y materiales	18,18
TOTAL PARTIDA	**19,54**

DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

016 E01020 **KG** **ACERO B 500 S PARA ARMADURAS**

Acero corrugado de alta adherencia, tipo B 500 S, para armaduras, incluso suministro y colocación con parte proporcional de mermas, despuntes, alambre de atar, separadores y rigidizadores.

Total mano de obra	0,17
Total resto de obra y materiales	1,37
TOTAL PARTIDA	**1,54**

UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

017 E01028 **UD** **VÁLVULA DN 65 COMPUERTA CIERRE ELÁSTICO**

Válvula de compuerta de cierre elástico de 65 mm. de diámetro nominal y 16 At. de P.N., con eje de acero inoxidable al 13 % Cr. con roscas conformadas por laminación en frio, cierre en fundición nodular, tornillería de acero inox., protegida contra la corrosión mediante aplicación de doble capa de pintura epoxy, colocada. Resto de características, según ET.

Total mano de obra	25,43
Total maquinaria	7,18
Total resto de obra y materiales	94,99
TOTAL PARTIDA	**127,60**

CIENTO VEINTISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

018 E01030 **UD** **VÁLVULA DN 50 COMPUERTA CIERRE ELÁSTICO**

Válvula de compuerta de cierre elástico de 65 mm. de diámetro nominal y 16 At. de P.N., con eje de acero inoxidable al 13 % Cr. con roscas conformadas por laminación en frio, cierre en fundición nodular, tornillería de acero inox., protegida contra la corrosión mediante aplicación de doble capa de pintura epoxy, colocada. Resto de características, según ET.

Total mano de obra	24,40
Total maquinaria.....	3,59
Total resto de obra y materiales	79,37
TOTAL PARTIDA.....	**107,36**

CIENTO SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

019 E01031 **M2** **ENCOFRADO RECTO EN CIMENTACIONES**

Encofrado recto en cimentaciones, incluso colocación y posibles cimbras y apuntalamientos y posterior desencofrado.

Total mano de obra	17,90
Total maquinaria.....	3,76
Total resto de obra y materiales	4,32
TOTAL PARTIDA.....	**25,98**

VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

020 E01032 **M2** **ENCOFRADO RECTO EN LOSAS AÉREAS**

Encofrado recto en cimentaciones, incluso colocación y posibles cimbras y apuntalamientos y posterior desencofrado.

Total mano de obra	27,43
Total maquinaria.....	3,76
Total resto de obra y materiales	5,15
TOTAL PARTIDA.....	**36,34**

TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

021 E01048 **ML** **BANDA ELÁSTICA BULBO TUBULAR**

Banda elastomérica bulbo tubular de PVC de 22 cm. de ancho, para juntas, colocada.

Total mano de obra	4,94
Total resto de obra y materiales	6,42
TOTAL PARTIDA.....	**11,36**

ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

022 E01051 **M** **CORTE DE PAVIMENTO CON RADIAL**

Corte de pavimento con radial, completamente ejecutado.

Total mano de obra	0,93
Total maquinaria	0,48
Total resto de obra y materiales	0,11
TOTAL PARTIDA	**1,52**

UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

023 E01053 **UD** **POZO REGISTRO D=1,20 M**

Pozo de registro formado por base, anillos y cono o losa de reducción, de hormigón armado prefabricadas de 120 cm de diámetro interior, 15 cm de espesor de pared y altura variable, incluso conexión de colector, p.p. de acometidas y juntas de goma. Puesto en obra, colocado y nivelado, incluyendo el suministro y la colocación de la junta de goma estanca de unión entre piezas, pates de polipropileno, formación de cuna en fondo de pozo. Marco y tapa articulada en fundición dúctil de 60 cm de apertura libre para pozo de registro, clase D400 conforme a norma UNE-EN 124, incluso suministro y colocación de mortero de cemento. Refuerzo perimetral de las tapas de los pozos de registro con hormigón HNE-15 y acero DN10 según diseño de planos. Totalmente terminado.

Total mano de obra	142,22
Total maquinaria	36,79
Total resto de obra y materiales	809,47
TOTAL PARTIDA	**988,48**

NOVECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

024 E01070 **M2** **REJA TRAMEX PRFV(CUADRÍCULA 30x30 - PLETINAS 25x3 mm.)**

Reja tramex PRFV o similar, formada por pletina de 25x3 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm, incluso parte proporcional de marco de cierre y perfiles de apoyo auxiliares, totalmente instalado.

Total mano de obra	16,81
Total resto de obra y materiales	78,10
TOTAL PARTIDA	**94,91**

NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

025 E01071 **M2** **TRAMEX CIEGO PRFV**

Tramex ciego de PRFV o similar, formada por pletina de 25x3 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm ciega, incluso parte proporcional de marco de cierre y perfiles de apoyo auxiliares, totalmente instalado.

Total mano de obra	16,81
Total resto de obra y materiales	99,18
TOTAL PARTIDA	**115,99**

CIENTO QUINCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

026 E01090 **M2** **DEMOLICIÓN PAVIMENTO DE HORMIGÓN**

Demolición de pavimento rígido (hormigón, baldosa, piedra o similar), carga y transporte a verdero o gestor autorizado.

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

Total mano de obra	4,34
Total maquinaria	8,16
Total resto de obra y materiales	0,88
TOTAL PARTIDA	**13,38**

TRECE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

027 E01146 **M** **TUBERÍA DE HORMIGÓN EN MASA (D=250 mm.) CLASE 180**

Tubería de hormigon en masa de 250 mm. de diámetro clase 180, de enchufe campana y junta de goma de enchufe rápido, con fresado de macho para acanaladura en alojamiento de junta, puesta en obra y colocada en zanja, incluso pruebas.

Total mano de obra	21,58
Total maquinaria	3,68
Total resto de obra y materiales	11,60
TOTAL PARTIDA	**36,86**

TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

028 E01148 **M** **TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO (D=400 mm.) CLASE 90**

Tubería de hormigón armado de 400 mm. de diámetro clase 90, de enchufe campana y junta de goma de enchufe rápido, con fresado de macho para acanaladura en alojamiento de junta, puesta en obra y colocada en zanja, incluso conexión con pozos de registro y pruebas.

Total mano de obra	7,54
Total maquinaria	3,68
Total resto de obra y materiales	53,80
TOTAL PARTIDA	**65,02**

SESENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS

029 E01153 **UD** **CONEXIÓN DE COLECTOR EXISTENTE**

Conexión de colector existente, incluyendo todas las operaciones, mano de obra y materiales necesarios (perforaciones, encofrados, hormigón HM-20, etc). Totalmente terminado.

Total mano de obra	49,78
Total resto de obra y materiales	196,83
TOTAL PARTIDA	**246,61**

DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

030 E022013 **ML** **TUBERIA PVC D=160 MM SN-8**

Total mano de obra	6,16
Total resto de obra y materiales	11,60
TOTAL PARTIDA	**17,76**

DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

031 E022014 **ML** **TUBERIA PVC D=200 MM SN-8**

Tubería de saneamiento de PVC D=200 mm. rigidez SN-8,, interior y exterior lisa, color teja. Incluso parte proporcional de juntas estancas y flexibles, i.p.p. de piezas especiales y conexión de acometidas con clip elastomérico, totalmente colocada.

Total mano de obra	6,16
Total resto de obra y materiales	16,45
**TOTAL PARTIDA..... **	**22,61**

VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

032 E022015 **UD** **TES PVC Ø250 SN-8**

Total mano de obra	6,16
Total resto de obra y materiales	36,36
**TOTAL PARTIDA..... **	**42,52**

CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

033 E022016 **UD** **CODO 90º PVCØ250 SN-8**

Total mano de obra	6,16
Total resto de obra y materiales	25,77
**TOTAL PARTIDA..... **	**31,93**

TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

034 E02245 **M** **TUBERIA PEAD D=40 MM PN10**

Tubería de polietileno PE-100 de 10 atmósferas de presión nominal, banda azul, de 40 mm de diámetro, uniones mediante manguito electrosoldado, incluso pp de piezas especiales, anclajes, totalmente instalada y probada.

Total mano de obra	2,52
Total resto de obra y materiales	3,02
**TOTAL PARTIDA..... **	**5,54**

CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

035 E0248C200 **UD** **CONTROLADOR UNIVERSAL SC200**

Controlador universal de HACH, modelo SC200, de 1 canal para conexión de sonda digital sc. 2 salidas 4-20 mA, 4 relés de alarma. Alimentación 100-240 Vca. Montaje, conexiones y pruebas de funcionamiento.

Total mano de obra	56,49
Total resto de obra y materiales	1.310,28
**TOTAL PARTIDA..... **	**1.366,77**

MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

036 E04120 **UD** **EMBOCADURA CAÑO PARA TUBERÍA DE HORMIGÓN D=400 mm.**

Embocadura prefabricada de hormigón para tubería de diámetro 400 mm., con dimensión de frente 1140 mm., dimensión de aletas 1150 mm. y peso 690 kg., incluso parte proporciona de excavación, posterior relleno y hormigón de asiento, totalmente terminado.

Total mano de obra	37,91
Total maquinaria.....	83,66
Total resto de obra y materiales	232,33
TOTAL PARTIDA.....	**353,90**

TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

037 E08546 **M2** **ENFOSCADO PARAMENTOS VERTICALES**

Enfoscado, maestreado y fratasado en paramentos verticales, interiores y exteriores, con mortero 1:3 de cemento y arena, incluso parte proporcional de tela metálica en juntas de fábrica y estructura, remate de huecos y aristas, limpieza y humectación del soporte.

Total mano de obra	16,93
Total resto de obra y materiales	2,00
TOTAL PARTIDA.....	**18,93**

DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

038 E08695 **M2** **FORMACIÓN DE CUBIERTA TEJA CERÁMICA CURVA**

Formación de cubierta con tabiques palomeros, LHD, tablero cerámico, capa de compresión y cobertura de tejas cerámicas curvas, color rojo, 40x19x16 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-5, en cubierta inclinada, totalmente ejecutada.

Total mano de obra	14,38
Total resto de obra y materiales	21,77
TOTAL PARTIDA.....	**36,15**

TREINTA Y SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

039 E08715 **M2** **BLOQUE HUECO DE VIDRIO MOLDEADO (PAVÉ)**

Cerramiento de bloques de vidrio moldeado (pavé) de dimensiones 190x190x80 mm. incoloro, totalmente colocado con adhesivo cementoso.

Total mano de obra	26,60
Total resto de obra y materiales	99,28
TOTAL PARTIDA.....	**125,88**

CIENTO VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

040 E08745 **M2** **REJILLA DE VENTILACIÓN**

Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco con 60 micras de espesor mínimo de película seca. Totalmente colocada.

Total mano de obra	1,72
Total resto de obra y materiales	48,63
TOTAL PARTIDA	**50,35**

CINCUENTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

041 E09054 **UD** **PUERTA DE PASO DE 2 HOJAS DE PANEL DE ALUACERO**

Puerta de paso de dos hojas, tipo panel aluacero de 5 lamas con ventanas, cada una de ellas de 800x2350 mm. de luz y altura de paso, altura de paso, acabado lacado en color a definir por la Dirección de Obra, formada por dos, essambladas y montadas, sobre cerco de acero lacado con garras o pernos de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro. Totalmente montada.

Total mano de obra	12,87
Total maquinaria	18,40
Total resto de obra y materiales	629,91
TOTAL PARTIDA	**661,18**

SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

042 E09065 **UD** **CLARABOYA PRACTICABLE (1,40x1,00 m.)**

Claraboya practicable en cubierta de 1,40x1,00 m., totalmente colocada.

Total mano de obra	8,58
Total maquinaria	0,61
Total resto de obra y materiales	100,61
TOTAL PARTIDA	**109,80**

CIENTO NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

043 E0AC01 **KG** **ACERO S275 J2G3 EN PERFILES LAMINADOS**

Acero estructural S275 J2G3 en perfiles laminados, según planos, incluso corte, soldadura, transporte e izado, protección anticorrosiva, incluso placas de anclaje y pernos, parte proporcional de piezas especiales, completamente colocado y terminado.

Total mano de obra	1,69
Total maquinaria	0,61
Total resto de obra y materiales	1,07
TOTAL PARTIDA	**3,37**

TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

044 E101011 **M3** **RELLENO TRASDOS C/ MATERIAL EXCAVACIÓN-PRÉSTAMO**

Relleno de trasdós de muros y obras de fábrica con material "seleccionado" procedente de la propia excavacion o préstamos. Incluso suministro, extendido y compactado con una densidad no inferior al 95 % del proctor normal.

Total mano de obra	0,85
Total maquinaria.....	1,48
Total resto de obra y materiales	0,78
**TOTAL PARTIDA..... **	**3,11**

TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS

045 E11071 **UD** **MARCO Y TAPA DE REGISTRO Ø600 D-400**

Marco y tapa articulada en fundición dúctil de 60 cm de apertura libre para registro, clase D400 conforme a norma UNE-EN 124. Anclaje perimetral de las tapas al paramento de hormigón según diseño de planos. Nivelado y recivido del marco. Totalmente terminado.

Total mano de obra	36,94
Total resto de obra y materiales	165,41
**TOTAL PARTIDA..... **	**202,35**

DOSCIENTOS DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

046 E12001 **PA** **INVESTIGACION Y LOCALIZACION DE SERVICIOS**

Partida Alzada de abono íntegro para investigación y localización de canalizaciones y servicios enterrados no contemplados en proyecto.

Total resto de obra y materiales	1.291,25
**TOTAL PARTIDA..... **	**1.291,25**

MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

047 EA00006 **M3** **EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS EN TODA CLASE DE TERRENOS Y ROCA**

Excavacion en desmontes, zanjas o pozos por medios mecánicos en toda clase de terreno, incluso roca, incluso agotamiento y entibación en caso de ser necesario, con carga y transporte de los productos de la excavacion a Gestor autorizado o lugar de empleo.

Total mano de obra	0,10
Total maquinaria.....	2,87
Total resto de obra y materiales	0,27
**TOTAL PARTIDA..... **	**3,24**

TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

048 EA01030 **M2** **ENCOFRADO RECTO EN ALZADOS**

Encofrado recto en alzados, incluso colocación y posibles cimbras y apuntalamientos y posterior desencofrado.

Total mano de obra	20,47
Total maquinaria	3,76
Total resto de obra y materiales	4,55
TOTAL PARTIDA	**28,78**

VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

049 EB03305 **UD** **MEDIDOR ULTRASÓNICO PARA FLUIDOS**

Medidor ultrasónico de niveles para fluidos (transmisor), modelo Prosonic S FDU90 y FMU90 o equivalente, incluso parte proporcional de materiales de conexión, totalmente instalado y probado.

Total mano de obra	86,64
Total resto de obra y materiales	2.370,52
TOTAL PARTIDA	**2.457,16**

DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

050 ECE001 **UD** **PUERTA METÁLICA ACCESO VEHÍCULOS**

Cancela metálica de acero galvanizado en caliente de dos hojas de 2,50 m de ancho y 2 m de alto formada por recuadros y rigidizadores diagonales de perfil laminado 50x50x3 con refuerzo de cartelas en las esquinas y reja de alambre ondulado de 3 mm soldado a los recuadros y rigidizadores, incluso cerradura formada por cerrojo de Ø16 con perforación en su extremo para colocación de candado. Una de las hojas se fijará al suelo mediante cerrojo ø16 que se introducirá en bloque de hormigón de 0.20x0.20x0.20 con pequeño tubo metálico para anclar el vástago. Incluso muretes de anclaje de la cancela en bloque de hormigón prefabricado sobre zapata de hormigón HA-25 con doble armadura #20ø12 que quedara vista en sus últimos 40 cm con terminación de sus aristas vistas con berenjenos de 4cm. Los dos bloques adyacentes a la cancela por cada lado estarán macizados interiormente de HA-25 vibrado con acero 4ø12 en toda su altura y 1ø8 en cada junta horizontal a modo de cerco. El perfil metálico de soporte de las hojas de la cancela se anclará a los muros mediante tres pletinas 15x15 cada una embebidas en el hormigón de relleno mediante dos patillas. En cada murete se dejará un rebaje de 3cm para los carteles indicadores. Se incluyen los carteles y las albardillas de remate.

Total mano de obra	141,94
Total resto de obra y materiales	1.557,05
TOTAL PARTIDA	**1.698,99**

MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

051 ECE002 **M** **CERRAMIENTO MALLA GALVANIZADA 2,00 m ALTURA**

Cerramiento de malla metálica galvanizada plastificada en verde de 2,0 m. de altura, incluso parte proporcional de puerta de entrada manual, parte proporcional de postes de acero galvanizado tambien plastificados en verde, cimentados cada 4,00 m. con hormigón HM-20 y tensores. Colocada y totalmente terminada.

Total mano de obra	17,38
Total resto de obra y materiales	13,32
**TOTAL PARTIDA..... **	**30,70**

TREINTA EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

052 EE0069 **UD** **PLC 1000-1999 con pantalla Táctil de 7"**

Cuadro de automatización y control para EDAR tipo de 1000-1999 habitantes equivalentes, situado junto al centro de motores, con pantalla táctil de 7", formado por autómata programable de 4 tarjetas de 32 E/D, 4 tarjetas de 32 S/D, 15 tarjetas de 8 E/A y 8 tarjetas de 8 S/A. Envolvente metálica del mismo, bastidores, bastdores de expansión, duente de alimentación 220 VCA, comunicaciones por tarjeta ethernet, instalada en armario metálico de dimensiones 2000 x 800 x 400 mm, protecciones contra sobretensiones y separadores galvánicos, incluyendo telecontrol modular para envío de alarmas, totalmente instalado, incluso programación de los algoritmos de automatización y puesta en servicio.

Total mano de obra	394,09
Total resto de obra y materiales	13.670,17
**TOTAL PARTIDA..... **	**14.064,26**

CATORCE MIL SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

053 EE0166 **ud** **MEDIDOR POR BOYAS DE NIVEL MÁXIMO-MINIMO**

Medidor de nivel por boyas de medición de nivel máximo y mínimo para arranque y parado de equipos conectados, incluso cable de conexión a PLC de la EDAR, instalados y funcionando.Resto de caracterísitcas según E.T.

Total mano de obra	36,39
Total resto de obra y materiales	131,04
**TOTAL PARTIDA..... **	**167,43**

CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

054 EE0167 **UD** **ROUTER 4G**

Router 4G marca Siemens

Total mano de obra	15,81
Total resto de obra y materiales	686,72
TOTAL PARTIDA	**702,53**

SETECIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

055 EEM125 **UD** **SENSOR CAPACITIVO DE VERTIDO - TRANSMISOR DE PASO DE AGUA (LT)**

Sonda F100-H de PVDC de Microcom o equivalente, colocada en cajón o canal, incluso colocación, conexionado y medios auxiliares. Totalmente instalado, probado y funcionando.

Total mano de obra	78,82
Total resto de obra y materiales	1.680,42
TOTAL PARTIDA	**1.759,24**

MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

056 EL1005 **M2** **APLACADO DE PIEDRA**

m2. Chapado de piedra tipo Moher Gris Dark, sin preparar caras excepto abujardado de zonas de corte, de 7 cm a 10 cm de espesor total, a hueso, con piezas de espesor variable entre 3 y 5 cm, 1671 kg/m³ de densidad aparente, recibido con mortero de cemento y arena de río M10 según UNE-EN-998-2 y limpieza.

Total mano de obra	10,52
Total resto de obra y materiales	69,50
TOTAL PARTIDA	**80,02**

OCHENTA EUROS con DOS CÉNTIMOS

057 EL1093 **M2** **PAVIMENTO DE HORMIGÓN (20 cm. ESPESOR)**

Pavimento de hormigón en masa HM-20/P/20/IIb de 20 cm de espesor de resistencia 20 N/mm2, consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y ambiente normal, mallazo de acero de diámetro 6 mm cada 15 cm, incluso vertido, pulido (fratasado o ruleteado) y juntas de hormigonado.

Total mano de obra	2,72
Total maquinaria	0,17
Total resto de obra y materiales	19,22
TOTAL PARTIDA	**22,11**

VEINTIDOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

058 EL1095 **M2** **RETIRADA Y REPOSICIÓN DE ADOQUÍN**

Retirada y reposición de adoquín existente.

Total mano de obra	2,72
Total maquinaria	0,17
Total resto de obra y materiales	84,21
TOTAL PARTIDA	**87,10**

OCHENTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

059 EL1098 **ML** **BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN TIPO T-2 (25x15x12 cm.)**

Bordillo prefabricado de hormigón doble capa, tipo T-2 de dimensiones 25X15X12 cm en chaflán, colocado sobre solera de hormigón HM-20, de 15 cm de espesor, incluso excavación necesaria, rejuntado y limpieza.

Total mano de obra	3,43
Total maquinaria	0,14
Total resto de obra y materiales	9,33
TOTAL PARTIDA	**12,90**

DOCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

060 EL1201 **M2** **FAB LADRILLO 1/2 PIE HUECO SIMPLE**

Fábrica de ladrillo hueco simple de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-V 32.5 y arena de río para revestir, i/replanteo, nivelaciòn y aplomado, rejuntado y limpieza, según NTE-FFL y MV-201, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Total mano de obra	13,13
Total resto de obra y materiales	4,50
TOTAL PARTIDA	**17,63**

DIECISIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

061 EL1223 **ML** **BARANDILLA METÁLICA**

Barandilla acero inoxidable, de 90 cm de altura y diámetro superior a 3 cm según diseño en planos, incluso p.p. de soportes y puerta de acceso, colocada.

Total mano de obra	30,86
Total resto de obra y materiales	101,29
TOTAL PARTIDA	**132,15**

CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

062 EL1423 **M2** **LUNA ESPEJO**

Luna espejo colocada sobre paramento vertical, tomada con adhesivo, terminada.

Total mano de obra	8,16
Total resto de obra y materiales	15,18
TOTAL PARTIDA	**23,34**

VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

063 EL1424 **M2** **SOLADO PLAQUETA GRES 40x40 cm.**

Solado de plaqueta de gres antideslizante 40x40 cm. tomada con mortero de cemento, rejuntada.

Total mano de obra	6,83
Total resto de obra y materiales	19,75
**TOTAL PARTIDA..... **	**26,58**

VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

064 EL1426 **M** **RODAPIE GRES**

Rodapié de gres angular 7 cm, recibido con mortero, incluso rejuntado y limpieza.

Total mano de obra	1,72
Total resto de obra y materiales	1,85
**TOTAL PARTIDA..... **	**3,57**

TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

065 EL1430 **UD** **LAVABO VICTORIA BL. 52x40**

Lavabo en porcelana vitrificada sanitaria en color blanco, mural modelo Vitoria de Roca o equivalente, desagüe flexible, inclinación frontal con manivela manual, con grifería Presto 805 o equivalente, totalmente colocado.

Total mano de obra	18,51
Total resto de obra y materiales	84,93
**TOTAL PARTIDA..... **	**103,44**

CIENTO TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

066 EL1432 **UD** **INODORO VICTORIA BL.T.BAJO**

Inodoro en porcelana vitrificada sanitaria en color blanco tanque bajo con mecanismo y asiento-tapa duros con bisagras cromadas con p.p. de conexiones, terminado.

Total mano de obra	22,63
Total resto de obra y materiales	115,87
**TOTAL PARTIDA..... **	**138,50**

CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

067 EL1435 **UD** **PORTARROLLOS**

Portarrollos 1ª. calidad, hostelería, anclado en pared, con cierre seguridad, colocado.

Total mano de obra	2,57
Total resto de obra y materiales	6,78
**TOTAL PARTIDA..... **	**9,35**

NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

068 EL1436 **M2** **PINTURA PLASTICA LISA**

Pintura plastica 1ª calidad dos manos, lisa, sobre paramentos.

Total mano de obra	2,17
Total resto de obra y materiales	1,40
**TOTAL PARTIDA..... **	**3,57**

TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

069 EL1444 **M2** **FALSO TECHO "AMSTRONG" (60x60 cm.)**

Falso techo de paneles registrables tipo "Amstrong" o equivalente de 60 x 60 con perfilería vista de aluminio, totalmente instalado.

Total mano de obra	6,88
Total resto de obra y materiales	18,23
**TOTAL PARTIDA..... **	**25,11**

VEINTICINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

070 EL1447 **M** **VIERTEAGUAS PIEDRA CALIZA e=3 cm**

Vierteaguas de piedra caliza de 3 cm. de espesor con goterón recibida con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/sellado de juntas y limpieza.

Total mano de obra	4,65
Total resto de obra y materiales	13,02
**TOTAL PARTIDA..... **	**17,67**

DIECISIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

071 EL1455 **UD** **INSTALACIÓN FONTANERÍA C.P.T.**

Instalación red agua fría y caliente bajo coquilla aislante con tubería de cobre, red de desagüe de PVC, y llaves de corte en entrada a cada local, en C.P.T., terminda.

Total mano de obra	116,62
Total resto de obra y materiales	259,84
**TOTAL PARTIDA..... **	**376,46**

TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

072 EL2800 **UD** **EXTINTOR CO2 89B**

Extintor de CO2 de 5 kg , con eficacia extintora mínima de 89B, instalado en distintas zonas del edificio.

Total mano de obra	8,35
Total resto de obra y materiales	75,13
**TOTAL PARTIDA..... **	**83,48**

OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

073 EL2801 **UD** **EXTINTOR POLVO SECO 13A**

Extintor de polvo seco polivalente de 5 kg , con eficacia extintora mínima de 13A, instalado en distintas zonas del edificio.

Total mano de obra	8,35
Total resto de obra y materiales	76,62
**TOTAL PARTIDA..... **	**84,97**

OCHENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

074 EL361 **ML** **LINEA 4x2.5mm2 Cu 0.6/1kV APANTALLADO**

Línea eléctrica con conductor multipolar 4x2.5mm2 Cu 0.6/1kV apantallado desde CCM hasta receptores en canal existente.

Total mano de obra	0,88
Total resto de obra y materiales	2,25
**TOTAL PARTIDA..... **	**3,13**

TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS

075 ELAR010 **UD** **HORNACINA CON EQUIPO DE PROTECCION Y MEDIDA**

Conjunto formado por hornacina de ladrillo con tejadillo, equipo de protección y medida con armario homologados por I-DE y situados en su interior.

Total mano de obra	170,35
Total resto de obra y materiales	731,89
**TOTAL PARTIDA..... **	**902,24**

NOVECIENTOS DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

076 ELAR090 **ML** **LÍNEA 4x2.5 RZ1-K(AS)**

Línea multipolar de 4x2.5mm2 RZ1-K(AS) instalado en canalización aérea o subterránea existente.

Total mano de obra	1,02
Total resto de obra y materiales	2,28
**TOTAL PARTIDA..... **	**3,30**

TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

077 ELAR120 **ML** **LÍNEA 3x2.5 RZ1-K(AS)**

Línea multipolar de 3x2.5mm2 RZ1-K(AS) instalado en canalización aérea o subterránea existente.

Total mano de obra	1,02
Total resto de obra y materiales	1,78
**TOTAL PARTIDA..... **	**2,80**

DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

078 ELAR130 **ML** **LÍNEA 3x1.5 RZ1-K(AS)**

Línea multipolar de 3x1.5mm2 RZ1-K(AS) instalado en canalización aérea o subterránea existente.

Total mano de obra	1,02
Total resto de obra y materiales	1,39
**TOTAL PARTIDA..... **	**2,41**

DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

079 ELAR150 **ML** **MULTICONDUCTOR 5x1mm2 RZ1-K(AS)**

Línea eléctrica para control, multipolar de 5x1mm2 RZ1-K(AS) instalado en canalización aérea o subterránea existente.

Total mano de obra	1,02
Total resto de obra y materiales	1,81
**TOTAL PARTIDA..... **	**2,83**

DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

080 ELAR160 **ML** **BANDEJA CON TAPA 150x60**

Bandeja lisa o perforada con tapa y separador fuerza - control de Unex o equivalente de dimensiones 150x60mm fabricada en material aislante, protección contra impactos 20J, con p/p de soportes, uniones, esquinas y tornillería.

Total mano de obra	13,62
Total resto de obra y materiales	14,07
**TOTAL PARTIDA..... **	**27,69**

VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

081 ELAR180 **ML** **TUBO PVC RÍGIDO (D=20 mm.)**

Tubo rígido de PVC d=20 mm para canalización de conductores, incluso soportes y anclajes, instalado.

Total mano de obra	6,81
Total resto de obra y materiales	1,69
**TOTAL PARTIDA..... **	**8,50**

OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

082 ELAR190 **ML** **TUBO PVC RÍGIDO (D=16 mm.)**

Tubo rígido de PVC d=16mm para canalización de conductores, incluso soportes y anclajes, instalado.

Total mano de obra	6,81
Total resto de obra y materiales	1,38
**TOTAL PARTIDA..... **	**8,19**

OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

083 ELAR220 **UD** **TOMA DE CORRIENTE**

Toma de corriente para locales húmedos con mecanismo completo y p/p de conductor 3x2.5, tubo d=20mm y cajas de derivación.

Total mano de obra	17,04
Total resto de obra y materiales	40,51
**TOTAL PARTIDA..... **	**57,55**

CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

084 ELAR230 **UD** **PUNTO DE LUZ**

Punto de luz con p/p de conductor 3x1.5, tubo d=16mm y cajas de derivación.

Total mano de obra	17,04
Total resto de obra y materiales	20,75
**TOTAL PARTIDA..... **	**37,79**

TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

085 ELAR240 **UD** **INTERRUPTOR DE ALUMBRADO**

Interruptor de alumbrado con mecanismo completo y p/p de conductor 3x1.5, tubo d=16mm y cajas de derivación.

Total mano de obra	10,22
Total resto de obra y materiales	22,88
**TOTAL PARTIDA..... **	**33,10**

TREINTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

086 ELAR250 **UD** **BOTONERA**

Dispositivo de parada de emergencia formada por caja blindada, equipada con pulsador de emergencia de parada, tipo "seta", de color rojo para el enclavamiento, desenclavamiento mediante giro y pulsador verde de rearme, situado en la misma caja IP 55, incluso accesorios, prensaestopas y pequeño material, con bastidor a suelo o anclaje a estructura y tejadillo de protección. Conectado y en servicio.

Total mano de obra	17,04
Total resto de obra y materiales	46,33
**TOTAL PARTIDA..... **	**63,37**

SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

087 ELAR260 **UD** **PANTALLA ESTANCA LED**

Luminaria estanca WT120C L1200 1xLED40S/840 de Philips o equivalente con flujo luminoso 4.100 lm y potencia 35,5 W, con elementos de soporte, completamente instalada.

Total mano de obra	10,22
Total resto de obra y materiales	92,90
**TOTAL PARTIDA..... **	**103,12**

CIENTO TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

088 ELAR265 **UD** **LUMINARIA DECORATIVA**

Luminaria decorativa adosable a techo WL070V LED17S/830 PSU II WH de Philips o equivalente con flujo luminoso 1.700 lm y potencia 17 W, con elementos de soporte, completamente instalada.

Total mano de obra	10,22
Total resto de obra y materiales	46,94
**TOTAL PARTIDA..... **	**57,16**

CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

089 ELAR270 **UD** **EMERGENCIA (100 Lúmenes)**

Emergencia Basic Led serie L de Luznor o equivalente, modelo LL-100-T de 100 lúmenes con funcionamiento en modo no permanente, tira de leds sin difusor interno, batería de Ni-Cd de alta temperatura y difusor transparente. Con elementos de soporte, completamente instalada.

Total mano de obra	10,22
Total resto de obra y materiales	30,04
**TOTAL PARTIDA..... **	**40,26**

CUARENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

090 ELAR310 **ML** **BANDA DE SEÑALIZACIÓN PARA CONDUCCIONES**

Banda de señalización para conducciones, colocada.

Total mano de obra	0,02
Total resto de obra y materiales	0,10
**TOTAL PARTIDA..... **	**0,12**

CERO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

091 ELAR355 **UD** **LEGALIZACIÓN**

Recopilación de documentación y tramitación en la Delegación Territorial de Industria.

Total resto de obra y materiales	200,00
**TOTAL PARTIDA..... **	**200,00**

DOSCIENTOS EUROS

092 ELAR380 **UD** **CERTIFICADO DEL INSTALADOR DE BT**

Boletín de baja tensión emitido por instalador autorizado.

Total resto de obra y materiales	150,00
**TOTAL PARTIDA..... **	**150,00**

CIENTO CINCUENTA EUROS

093 ELAR5110 **UD** **TRABAJOS DE ADECUACIÓN DE I-DE**

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de las instalaciones de la red de distribución existente en baja tensión según condiciones técnicas de I-DE.

Total resto de obra y materiales	102,95
**TOTAL PARTIDA..... **	**102,95**

CIENTO DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

094 ELAR5115 **UD** **DERECHOS DE SUPERVISIÓN DE I-DE**

Derechos de supervisión de instalaciones según condiciones técnicas de I-DE.

Total resto de obra y materiales	85,31
**TOTAL PARTIDA..... **	**85,31**

OCHENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

095 ELAR5135 **UD** **CUADRO DE B.T. PARA INICIO DE LÍNEA A EDAR**

Cuadro de baja tensión junto a equipo de medida para protección de la línea al bombeo, formado por hornacina, envolvente y protección magnetotérmica, protección diferencial y protección contra sobretensiones tipo I y II.

Total mano de obra	102,21
Total resto de obra y materiales	1.193,41
**TOTAL PARTIDA..... **	**1.295,62**

MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

096 ELAR5140 **ML** **LÍNEA A EDAR**

Línea de 4x6 mm2 Cu 0.6/1kV entre el cuadro de baja tensión y el CCM del grupo de bombeo. Con dos tubos de PE DP d=110 mm en zanja existente.

Total mano de obra	3,41
Total resto de obra y materiales	13,03
**TOTAL PARTIDA..... **	**16,44**

DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

097 ELAR5145 **UD** **C.C.M. EDAR**

Cuadro de Control de Motores (C.C.M.) de Schneider o equivalente formado por:
- Envolvente para locales húmedos con accesorios, puertas, placas de montaje, intalado, montado y conexionado.
- Descargador de sobretensiones tipos I y II.
- Poder de corte de las protecciones 6 kA.
- Interruptor general automático de 20 A IV.
- 6 salidas motor trifásicas protegidas con guardamotor y diferencial.
- 2 salidas monofásicas de fuerza general y alumbrado con protección magnetotérmica y diferencial.
- Salidas protegidas para señal y control.
- Conjunto aparallaje.
- Conjunto de selectores automático-0-manual y pilotos de arranque/fallo para cada equipo.

Total mano de obra	170,35
Total resto de obra y materiales	3.939,63
**TOTAL PARTIDA..... **	**4.109,98**

CUATRO MIL CIENTO NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

098 ELAR5150 **UD** **PUESTA A TIERRA EDAR**

Puesta a tierra del bombeo con 50 metros de conductor de cobre desnudo de 50mm2 y 5 picas de acero cobrizado de altura 2 metros y diámetro 14.3 mm, hincadas y conexionadas con soldadura aluminotérmica al electrodo horizontal.

Total mano de obra	68,14
Total resto de obra y materiales	448,14
**TOTAL PARTIDA..... **	**516,28**

QUINIENTOS DIECISEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

099 ELAR5430 **ML** **ACOMETIDA**

Acometida de 3x25+1x29,5 Al RZ 0.6/1kV entre el punto de suministro en punta del apoyo de hormigón y la hornacina con el equipo de medida a situar al pie del apoyo.

Total mano de obra	3,41
Total maquinaria.....	3,76
Total resto de obra y materiales	9,59
**TOTAL PARTIDA..... **	**16,76**

DIECISEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

100 EMAR0096 **UD** **PLACA DEFLECTORA DE ACERO INOXIDABLE. DECANTADOR**

Total mano de obra	12,21
Total resto de obra y materiales	1.002,55
**TOTAL PARTIDA..... **	**1.014,76**

MIL CATORCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

101 EMAR0097 **UD** **CAJÓN INOXIDABLE**

Cajón de acero inoxidable para salida de reactor biológico.

Total mano de obra	12,21
Total resto de obra y materiales	1.057,12
**TOTAL PARTIDA..... **	**1.069,33**

MIL SESENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

102 EMAR026 **UD** **VERTEDERO TRIANGULAR TIPO THOMPSON**

Vertedero triangular tipo Thompson para control de caudal de acero inoxidable AISI-316L de 3 mm de espesor y dimensiones reflejadas en planos. Incluso elementos de fijación y estanqueidad. Totalmente instalado

Total mano de obra	12,55
Total resto de obra y materiales	589,90
**TOTAL PARTIDA..... **	**602,45**

SEISCIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

103 EMAR035 **M** **CANAL THOMSON (300x160 mm.)**

Canal tipo Thompson de acero inoxidable y dimensiones 300x160 mm. atornillado a paramentos verticales , totalmente colocado y probado en obra.

Total mano de obra	4,24
Total resto de obra y materiales	124,05
**TOTAL PARTIDA..... **	**128,29**

CIENTO VEINTIOCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

104 EMAR036 **UD** **CHAPA VERTEDERO PARA ALIVIO DE CAUDAL**

Total mano de obra	4,24
Total resto de obra y materiales	337,80
**TOTAL PARTIDA..... **	**342,04**

TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

105 EMAR049 **M** **TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE DN 65 AISI 304L SCHEDULE 10**

Tubería de acero inoxidable DN 65 AISI 304L Schedule 10, con soldadura longitudinal según norma. Incluso parte proporcional de uniones, conos de reducción, tes, colocación y pruebas.

Total mano de obra	8,83
Total resto de obra y materiales	93,92
**TOTAL PARTIDA..... **	**102,75**

CIENTO DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

106 EMAR095 **UD** **PLACA DEFLECTORA DE ACERO INOXIDABLE. TANQUE IMHOFF**

Placa deflectora de acero inoxidable AISI 316 de 3 mm. de espesor, incluída tornillería del mismo material totalmente colocada, según planos.

Total mano de obra	12,21
Total resto de obra y materiales	670,57
**TOTAL PARTIDA..... **	**682,78**

SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

107 EMAR096 **UD** **CARRETE DESMONTAJE (DN 65)**

Carrete de desmontaje de DN 65, para montaje y desmontaje de valvulería y accesorios en conducciones, tipo telescópico, PN 10/16, de acero inoxidable AISI 304, incluso bridas de acero al carbono, competamente instalado y probado.

Total mano de obra	15,75
Total maquinaria.....	3,63
Total resto de obra y materiales	93,86
**TOTAL PARTIDA..... **	**113,24**

CIENTO TRECE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

108 EMAR146 **UD** **CAUDALÍMETRO ULTRASONIDOS DN-100**

Caudalímetro ultrasonidos marca ARAD ó equivalente, tipo Octave DN-100, con convertidor para la medida de caudal , totalmente instalado y probado.

Total mano de obra	103,58
Total resto de obra y materiales	3.054,35
TOTAL PARTIDA.....	**3.157,93**

TRES MIL CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

109 EMAR235 **UD** **AGITADOR SUMERGIBLE HELICE D= 210 mm. (0,75 kW)**

Agitador sumergible marca SULZER, modelo XRW2121-PA08/4-EC-D01*10BC o equivalente, con hélice dinámica de alto rendimiento y sistema de auto-limpieza de alabes, de diámetro 210 mm., con motor (Premium Efficiency IE3) de 0,75 kW en el eje a 1432 rpm y 400 V, con un caudal de agitación de 0,072 m3/s y un empuje de 156 N, incluso módulo para supervisión de electrodos de temperatura y humedad de bombas, y sistema de elev. totalmente instalado y probado.

Características:
- Caudal de agitación: 0,072 m3/s
- Diámetro de la hélice: 210 mm
- Número de álabes: 2
- Velocidad de la hélice: 1432 rpm
- Empuje: 156 N
- Peso: 34,5 Kg
- Potencia de agitación: 0,7 kW

Motor:
- Potencia nominal en el eje P2: 0,75 kW
- Potencia nominal consumida de red P1: 0,92 kW
- Tensión de servicio: 400 V
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Intensidad nominal: 1,76 A
- Factor de potencia: 0,75
- Clase de protección: IP 68
- Aislamiento: Clase H

Materiales:
- Carcasa del motor: EN-GJL-250 pintado
- Impulsor: 1.4460 (AISI 329)
- Eje del motor: 1.4021 (AISI 420)
- Tornillería: 1.4401 (AISI 316)
- Soporte: EN-GJL-250 pintado / poliamida (CF-8M)
- Recubrimiento: epoxi 120 micras

Total mano de obra	170,78
Total resto de obra y materiales	4.500,35
TOTAL PARTIDA.....	**4.671,13**

CUATRO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

110 EMAR236 **UD** **AIREADOR SUMERGIBLE (4 kW)**

Aireador sumergible de 4 kW, marca Sulzer o similar y modelo XTA152 o similar.

Total mano de obra	272,30
Total resto de obra y materiales	15.577,67
TOTAL PARTIDA.....	**15.849,97**

QUINCE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

111 EMAR265 **UD** **EXTRACTOR - VENTILADOR**

Extractor-Ventilador, marca Sodeca o equivalente, modelo Wall/Axial 40-4T (Versión AI.) totalmente instalado y probado con las siguientes características:
- Velocidad: 1350 rpm
- Intensidad máxima admisible: 2,02 A (230V) 1,17 (400V)
- Caudal máximo: 5200 m3/h
- Máx. nivel sonoro: 65 DB(A)
- Estructura del equipo en chapa galvanizada anticorrosiva.
- Estanco a la entrada del agua.
- Aislamiento térmico de 60 mm para evitar pérdidas de aire caliente en invierno.
- Hélice en poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio.
- Rejilla de protección contra contactos según norma UNE-EN ISO 12499.
- Motores de eficiencia IE3 para potencias iguales o superiores a 0,75kW.
- Monofásicos 230V-50Hz y trifásicos 230/400V-50Hz (hasta 4kW) y 400/690V 50Hz.
- Temperatura de trabajo: -25ºC +60ºC.
- Acabado: Anticorrosivo en chapa de acero galvanizado.

Total mano de obra	29,33
Total resto de obra y materiales	666,05
TOTAL PARTIDA.....	**695,38**

SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

112 EMAR285 **UD** **BOMBA RECIRCULACIÓN DE FANGOS (1,5 kW)**

Bomba para recirculación de fangos marca Sulzer o equivalente, modelo AS0630.130-S13/4-D01*10-KFM, de Qu=12 m3/h, incluso pedestal acodado DN 80, módulo temperatura-humedad y cableado, tolalmente colocada y probada.
Características:
- Tipo: Centrífuga antideflagrante totalmente sumergible
- Caudal unitario: 12 m3/h
- Altura manométrica: 3,53 mca
- Rendimiento hidráulico: 32.61
- Potencia en el eje: 0,97 kW
- Tipo de impulsor: Vórtex
- Diámetro del impulsor: 5
- Velocidad del impulsor: 1450 rpm
- Diámetro del tubo de descarga: 80 mm
- Paso de sólidos: 80 mm
- Peso: 95,5 Kg

Motor:
- Potencia nominal en el eje P2: 1,3 kW
- Potencia nominal consumida de red P1: 1,9 kW
- Tensión de servicio: 400 V
- Frecuencia: 50 Hz
- Intensidad nominal: 3,6 A
- Clase de protección: IP 68
- Aislamiento: Clase H

Materiales:
- Carcasa del motor: EN-GJL-250
- Impulsor: EN-GJL-250
- Eje del motor: 1.4021 (AISI 420)
- Tornillería: 1.4401 (AISI 316)
- Estanqueidad en el eje: Doble junta mecánica SiC/SiC SiC-C
- Asa de izado: 1.4401 (AISI 316)
- Placa/anillo de desgaste: EN-GJL-250
- Recubrimiento: Resina epoxídica 2 componentes 120 µm

Total mano de obra	89,50
Total maquinaria.....	48,40
Total resto de obra y materiales	1.861,41
TOTAL PARTIDA.....	**1.999,31**

MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

113 EMAR305 **UD** **BOMBA PURGA DE FANGOS (1,3 kW)**

Bomba para purga de fangos marca Sulzer o equivalente, modelo AS0630.130-S13/4-D01*10-KFM, de Qu=4,95 m3/h, incluso pedestal DN 65, módulo temperatura-humedad y cableado, tolalmente colocada y probada.
Características:
- Tipo: Sumergible
- Caudal unitario: 4,95 m3/h
- Altura manométrica: 4,72 mca
- Rendimiento hidráulico: 21,29
- Potencia en el eje: 0,3 kW
- Tipo de impulsor: Vórtex
- Paso de sólidos: 60 mm
- Diámetro de salida: 65 mm
- Peso: 37 Kg
- Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio

Motor:
- Potencia nominal en el eje P2: 1,3 kW
- Potencia nominal consumida de red P1: 1,9 kW
- Tensión de servicio: 400 V
- Intensidad nominal: 3,6 A

Materiales:
- Alojamiento motor: Fundición Gris GG 25
- Eje del rotor: Acero inox. AISI 420
- Impulsor: Fundición Gris GG 25
- Voluta: Fundición Gris GG 25
- Tornillería exterior: Acero inox AISI 316
- Estanqueidad del eje: Junta mecánica Carburo-silicio

Total mano de obra	89,50
Total maquinaria.....	48,40
Total resto de obra y materiales	1.861,41
**TOTAL PARTIDA..... **	**1.999,31**

MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

114 EMARTAM **UD** **REJA DE DESBASTE MANUAL**

Total mano de obra	80,63
Total resto de obra y materiales	704,39
**TOTAL PARTIDA..... **	**785,02**

SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS

115 EOOC560 **UD** **SUMINISTRO E INSTALACION DE PATES DE BAJADA**

Suministro e instalación de pates de bajada de acero recubiertos de polipropileno para acceso a pozos de registro.

Total mano de obra	2,68
Total resto de obra y materiales	4,91
**TOTAL PARTIDA..... **	**7,59**

SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe

116 EPAV065 **M3** **HORMIGÓN HM-20 EN SOLERA PAVIMENTOS**

Hormigón HM-20, en solera de pavimentos, colocado sobre zahorra artificial (excluída), incluso vibrado y p.p. de junta de dilatación, con parte proporcional de medios auxiliares y maquinaria necesaria, totalmente terminado.

Total mano de obra	0,83
Total resto de obra y materiales	81,56
**TOTAL PARTIDA..... **	**82,39**

OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

117 EPAV070 **M2** **ACERA DE TERRAZO ANTIDESLIZANTE (30x30x4 cm.)**

Acera de terrazo uso exterior de 30x30x4 cm de espesor con doble textura antideslizante, de color a elegir por la Dirección de Obra, colocada sobre 3 cm de mortero de agarre M-5 y 12 cm de espesor de solera de hormigón HM-20 y ésta a su vez sobre 15 cm de zahorra artificial, enlechado y limpieza, incluso embaldosado de tapas de servicios y parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminado. No se incluyen las capas de hormigón y zahorra artificial

Total mano de obra	1,12
Total resto de obra y materiales	11,51
**TOTAL PARTIDA..... **	**12,63**

DOCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

118 EQ1475 **UD** **MANÓMETRO**

Manómetro de esfera tipo tubo Bourdon con accesorios. Totalmente colocado.

Total mano de obra	27,33
Total resto de obra y materiales	130,45
**TOTAL PARTIDA..... **	**157,78**

CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

119 EQ1808 **UD** **DETECTOR DE 2 GASES (SULFÍDRICO Y OXÍGENO)**

Equipo de detección de 2 gases sulfídrico y oxígeno modelo POLYTRON 3000 de Dräger o similar y unidad de control modelo Regard 2400 de Dräger o similar, incluso protector antisalpicaduras ref 6812510, alarma combi roja SL7 y calibración inicial in situ por técnico, todo ello instalado, cableado y con alimentación eléctrica.

Total mano de obra	85,80
Total resto de obra y materiales	4.185,20
**TOTAL PARTIDA..... **	**4.271,00**

CUATRO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
120	EQCONFESCUD	**UD**	**CONFIGURACIÓN, PROGRAMACIÓN Y PeS DE SCADA**	

Configuración, programación y puesta en servicio de las nuevas aplicaciones en el SCADA de la EDAR , incluyendo las gráficas de los procesos de la Planta, con informes históricos, incluso las pruebas de comunicación entre PLCs y programa SCADA. Incluso licencia y software. Montado y funcionando.

Total resto de obra y materiales	2.302,49
**TOTAL PARTIDA..... **	**2.302,49**

DOS MIL TRESCIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

121 ETAJ01 **UD** **COMPUERTA TAJADERA 0,30 x 0,30**

Compuerta tipo tajadera 0,30 x 0,30 de acero inoxidable AISI 316L, con juego de guías, elementos de fijación y anclaje. Totalmente instalada.

Total mano de obra	80,63
Total resto de obra y materiales	386,42
**TOTAL PARTIDA..... **	**467,05**

CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

122 EV2095 **UD** **MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN TC4 (D-400)**

Marco y tapa de fundición dúctil, tipo TC4 de Fábregas o equivalente, de dimensiones 0,84x1,17 m. u otras similares, cumpliendo la norma UNE EN-124, resistencia D-400, totalmente colocada.

Total mano de obra	11,32
Total resto de obra y materiales	413,22
**TOTAL PARTIDA..... **	**424,54**

CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

123 EVAR021 **UD** **ARQUETA 60x60 cm.**

Arqueta de 60x60x60 cm., en hormigón en masa, para recogida de bajantes o registro de servicios varios, incluso marco y tapa de fundición ductil de cierre estanco. Enfoscada y totalmente terminada.

Total mano de obra	76,16
Total maquinaria.....	24,60
Total resto de obra y materiales	96,17
**TOTAL PARTIDA..... **	**196,93**

CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

124 NUEED326 **UD** **VÁLVULA DE RETENCIÓN (DN 65)**

Válvula de retención tipo bola para aguas residuales DN 65 incluso accesorios, competamente instalada y probada.

Total mano de obra	16,77
Total resto de obra y materiales	63,24
**TOTAL PARTIDA..... **	**80,01**

OCHENTA EUROS con UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Nº	Código	Ud	Descripción	Importe
125	Q1830.0065	**UD**	**PASAMUROS ACERO INOX. AISI-304, B-A-L, DN 65**	
			Total mano de obra	35,65
			Total resto de obra y materiales	179,66
			TOTAL PARTIDA.....	**215,31**
			DOSCIENTOS QUINCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
126	VFEMAR236	**UD**	**VARIADOR DE FRECUENCIA (4 kW)**	
			Variador de frecuencia para equipos de ventilación/bombeo modelo ATV61HU40N4 de Schneider o equivalente, para una potencia de 4 kW.	
			Total mano de obra	542,54
			Total resto de obra y materiales	2.219,30
			TOTAL PARTIDA.....	**2.761,84**
			DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

EN LOGROÑO (LA RIOJA) MAYO DE 2023

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: DAVID MORENO GONZÁLEZ

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: GONZALO BLANCO EMBÚN

PRESUPUESTO

PRESUPUESTOS PARCIALES

P P

P P

	M		P	MP
	P 1			
	P 1. 1			
	M3 . P M M			
	E r d r d r r d d d r d d r d d d d d r d d d d d

		1,00	202,35	202,35
2 5	M P 4 4			
	M TC4 F 0,84 1,17 . NE EN124, D400,	1,00	424,54	424,54
22 14	M P 2 MM			
	T VC D 200 . SN8,,	4,50	22,61	101,75
22 15	P 25	2,00	42,52	85,04
22 16	P 25	1,00	31,93	31,93
56	M P			
	S	48,00	7,59	364,32
1	M2 M P 3 3 P 25 3 .			
	R RFV 25 3 , 30 30 ,	16,04	94,91	1.522,36
1 1	M2 M P			
	T RFV 25 3 , 30 30	10,50	115,99	1.217,90
1	2 5 2 3 P M			
	A S275 2G3 ,	152,32	3,37	513,32
1223	M M			
	90 3	12,20	132,15	1.612,23
		P 1. 1	.....	2. 3 62

	M		P	MP
	P 1. 2 P			
M 3 5	M P 1 3			
		1,00	1.999,31	1.999,31

S r S AS0630.130 S13 4 D01 10 FM, 4,95 3 , DN 65,

C r d 4,95 3
A 4,72
R d 21,29
0,3
T V r
60
D 65
37
S L r d d

M r d
1,3
1 1,9
400 V
3,6 A

M r d
A F d Gr GG 25
E d A . AISI 420
I F d Gr GG 25
V F d Gr GG 25
T r A AISI 316
E C r

M 2 5	M 1 5	1,00	1.999,31	1.999,31
	S r AS0630.130 S13 4 D01 10 FM, d 12 3 , DN 80,			
	T C C d 12 3 A 3,53 R d 32.61 0,97 T d V D 5 V d 1450 r D d 80 80 95,5			
	M 1 2 1,3 1 1,9 T d 400 V Fr 50 H I d 3,6 A C d I 68 A C H			
	M C d EN G L 250 I EN G L 250 E d 1.4021 AISI 420 T 1.4401 AISI 316 E D S C S C S C C A d 1.4401 AISI 316 d EN G L 250 R R d 2 120			
M 236	4	1,00	15.849,97	15.849,97
	A d r 4 , S r TA152 r.			
M 236	4	1,00	2.761,84	2.761,84
	V d r d r d ATV61H 40N4 d S d r 4 .			

M 235	M 21 5	2,00	4.671,13	9.342,26

A dr S L ER, d R 2121 A08 4 EC D01 10 C , d d R 2121 A08 4 EC D01 10 C , d d 210 ., E IE3 d 0,75 1432 r 400 V, d 0,072 3 156 N, d r d r d d d 0,072 3 156 N, d r d r d d d 0,072 3 156 N, d r d r d d

M 5	P	1,00	682,78	682,78
M 6	P	1,00	1.014,76	1.014,76
M	C	1,00	1.069,33	1.069,33
M 35	M 3 16	2,90	128,29	372,04
M 26	P MP	2,00	602,45	1.204,90
M 265	E V S A 40 4T V A V 1350 r I 2,02 A 230V 1,17 400V C 5200 3 M 65 D A E E . A 60 r d H 6 r d R NE EN ISO 12499. M IE3 r 0,75 . M 230V 50H r 230 400V 50H 4 400 690V 50H . T 25 C 60 C. A A m d r	2,00	695,38	1.390,76
1	MP 3 3	1,00	467,05	467,05
M 36	P P	1,00	342,04	342,04
M M	M	1,00	785,02	785,02
	P 1. 2 P			43. 51

	P 1.3			
114	**M** **M** **M** 4 . 400 . 90,			
		9,25	65,02	601,44
153	**P** **1** **2** **M** 120 15 , . .			
		1,00	988,48	988,48
	M3 **P** **M** **M** E			
		20,72	7,75	160,58
11	**M3** **P** **P** R 20 . 95			
		17,34	5,22	90,51
	M3 **M** **M2** **P2** H HM 20 20 0, EHE.			
		2,22	79,00	175,38
M 4	**M** **65** **3** **4** **1** T DN 65 AISI 304L S 10, I			
		17,75	102,75	1.823,81
1 3 . 65	**P** **M** . **3** **4** **65**			
		3,00	215,31	645,93
		P 1.3		**4.4 6 13**

	M		P	MP
	P 1. 4			
511	Tr d r d , d r d d d

12	M 3 2.5 1	5,00	2,80	14,00
	L r d 3 2.5 2 R 1 AS d 20 r			
13	M 3 1.5 1	26,00	2,41	62,66
	L r d 3 1.5 2 R 1 AS d 20 r			
15	M M 5 1 2 1	20,00	2,83	56,60
	L r d 5 1 2 R 1 AS d 20 r			
16	M P 15 6	20,00	27,69	553,80
	d r d r d 150 60 r d 20 , d			
1	M P 2 .	25,00	8,50	212,50
	T r d d VC d 20 r d			
1	M P 16 .	25,00	8,19	204,75
	T r d d VC d 16 r d			
25		6,00	63,37	380,22
	D d d d d r d d r d d , d d r d d r d d , d " ", d r r d d d , d d d d d r d d r d d r d d d d d

	M		P	MP
2	M 1			
	E r L d r L d L r LL100 T d 100 N Cd d	1,00	40,26	40,26
31	M P			
	d d	140,00	0,12	16,80
3				
	d r	1,00	150,00	150,00
355				
	R D T m r d l d .	1,00	200,00	200,00
	P 1.4			12. 4
	P 1.5 M			
6	P 1 1 d "			
	C dr d EDAR d 1000 1999 7", r d r 4 d 32 E D, 4 d 32 S D, 15 d 8 E A 8 d 8 S A. E 220 VCA, 2000 800 400 ,	1,00	14.064,26	14.064,26
166	d M P M M M M			
	M d r d r d d d d LC d EDAR, d . R d E.T.	3,00	167,43	502,29
16	4			
	R r 4G r S	1,00	702,53	702,53
1	2			
	E d d 2 dr OL TRON 3000 d Dr r r d 2400 d Dr r r , 6812510, r SL7 r ,	1,00	4.271,00	4.271,00
33 5	M P			
	M d r r d d r d r r , d r S FD 90 FM 90 , d r ,	1,00	2.457,16	2.457,16

M125	P M P			MP
	S d F100H d VDC d M r , d d d , d d d d d r . T , r d d .	1,00	1.759,24	1.759,24
M	M HACH. T LDO . R d d d 0 20 . M d d A 4..20. A V 220. A r , , . . R d d E.T.	1,00	1.674,23	1.674,23
	M M C d d r , d d d , d d d .	20,00	2,71	54,20
24 2	C r d r d HACH, d SC200, d 1 d d 2 d d d d . 2 d 4 20 A, 4 r d d . A 100 240 V . M , d d d , d d d .	1,00	1.366,77	1.366,77
361	M 4 2.5 2 .6 1 P L r 4 2.5 2 C 0.6 1 V d d d CCM r d d r d d .	60,00	3,13	187,80
1	C , r r d d d r d d d d d d d P M P EDAR , d d d d d r d d d d d d d

6	**M3** P M M E r d r , r r d r d d d

1	P M			
	C d d 2,50 d 2 d d d 50 50 3 d d 3 d d 16 16 0.20 0.20 0.20 HA25 d 20 12 40 4 . L d HA25 4 12 1 8 15 15 d 3 S d	1,00	1.698,99	1.698,99
2	M M M 2			
	C d 2,0 . d d 4,00 . HM20 C d	81,70	30,70	2.508,19
P	M2 3 3 4 .			
	A d d 30 30 4 d r d 3 d d M 5 12 d HM20 15 d N d	28,95	12,63	365,64
P	65 M3 M M2 P M			
	H d HM20, d d d . . d d d

	M		P	MP
	P 1.			
55	M2 M 2 .			
	F r d 20 d r 40 20 20 , CE, I, NE EN 771 3 2011 A1 2016, r d ,	86,63	28,92	2.505,34
546	M2 P M			
	E d , r d r d 1 3 d ,	104,23	18,93	1.973,07
6 5	M2 M M			
	F r d , LHD, r d , d , r , 40 19 16 , r d , M 5,	49,36	36,15	1.784,36
15	M2 M P			
	C m d d d d d 190 190 80 . ,	7,50	125,88	944,10
144	M P 3			
	V r d d 3 . d r r d d r d 1 6, d d ,	7,50	17,67	132,53
45	M2			
	R m d d d d r 60 r d r ,	7,50	50,35	377,63
54	P P 2 P			
	r d d , 5 800 2350 . d d r d , d d r d , d r D r d O r , r d d r d , d d r d , d r d , d d r d , d d r d , d r d ,	3,00	661,18	1.983,54
65	P 1 4 1 .			
	C r d r d 1,40 1,00 ., d d r d ,	1,00	109,80	109,80
1 5	M2 P P			
	2. C d d d r M r G r D r , r r d r d d d d d d r , d 7 10 d r , , d r d d r r d r 3 5 , 1671 d d d d d r , r d d r d d M10 NE EN 998 2 d .	104,64	80,02	8.373,29
12 1	M2 1 2 P MP			
	F r d d r d 1 2 d r , r d d r d CEM II V 32.5 r d r r , r , d d r d d r d , r d d r d , NTE FFL MV 201, d d d d d d d r d 1 2.	8,80	17,63	155,14

1424	M2 P 4 4 .			
	S d d d d 40 40 . d r d d r d , r d .			
		11,20	26,58	297,70
1426	M P			
	R d d d r 7 , r d d r r , r d d .			
		13,40	3,57	47,84
1436	M2 P P			
	r d 1 d d d , d , r d r .			
		104,23	3,57	372,10
2	2			
	E r d CO2 d 5 , d d r d d r d 89 , d d d d d d d d d .			
		1,00	83,48	83,48
2 1	P 13			
	E r d d d d 5 , d d d r d d d 13A, d d d d d d d d .			
		1,00	84,97	84,97
1444	M2 " M " 6 6 .			
	F d d d r d d "A d r " d d d 60 60 d r d d d d d d , d d d d d , d d d d .			
		11,20	25,11	281,23
1432	. .			
	I d d r d d r d d d d r d d r d d d d d d d d d

	M		**P**	**MP**
	P 1. M			
	M3 .. **P M M**			
	E r d r d r d

	M		P	MP
	P 2			
1 1	M2 D r d d r d d r d d

P P

P P

1 3	**M2 P M M 2 .** P	79,00	22,11	1.746,69
	HM 20 20 II d 20 d r d r 20 N 2, r d 20 6 d 15 , d r d , d d r d d d

P[illegible] P[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible] **M**[illegible]	[illegible]	**P**[illegible]	**MP**[illegible]
	[illegible] **P**[illegible] **3**[illegible]			
[illegible] **4**[illegible]	**P**[illegible]			
	[illegible]	1,00	7.188,55	7.188,55
	[illegible] **P**[illegible] **3**[illegible]			**.1[illegible]55**

P P

	M		P	MP
	P 4			
5	**P**			
	rd A d r G d R d .	1,00	2.442,19	2.442,19
	P 4			**2.442 1**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

EDAR SANTA LUCIA (compacta)

Capítulo	Resumen		Importe	%
C01	**EDAR**		**221.451,78**	**71,50**
-C01.01	-OBRA CIVIL	72.003,62		
-C01.02	-EQUIPOS	40.637,25		
-C01.03	-CONDUCCIONES	4.486,13		
-C01.04	-ELECTRICIDAD	12.800,84		
-C01.05	-INSTRUMENTACIÓN	29.341,97		
-C01.06	-ACCESO	22.440,94		
-C01.07	-URBANIZACIÓN	16.357,83		
-C01.08	-EDIFICIO	20.157,21		
-C1.09	-ABASTECIMIENTO	3.225,99		
C02	**CONDUCCIONES**		**78.625,64**	**25,39**
C03	**SEGURIDAD Y SALUD**		**7.188,55**	**2,32**
C04	**GESTIÓN DE RESIDUOS**		**2.442,19**	**0,79**

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL **309.708,16**

13,00 % Gastos generales	40.262,06	
6,00 % Beneficio industrial	18.582,49	
SUMA DE G.G. y B.I.		58.844,55

TOTAL VALOR ESTIMADO DE PROYECTO 368.552,71

Asciende el Valor Estimado de Proyecto a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

21,00% I.V.A. 77.396,07

Asciende el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) a la expresada cantidad de SETENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 445.948,78

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

EN LOGROÑO (LA RIOJA) MAYO DE 2023

EL INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.
DIRECTOR DEL PROYECTO

EL INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: DAVID MORENO GONZÁLEZ

Fdo.: GONZALO BLANCO EMBÚN