



Promotor: Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

Proyecto: Modificación del apoyo nº3 en la línea aérea de M.T. a 13,2 kV para EDAR en Ausejo (La Rioja)

Dirección: Polígono 49, Parcela 5, Ausejo (La Rioja)

Expediente: AT-23.815

Fecha: Octubre 2020

Autor: Rubén Alcázar Crespo
Ingeniero Técnico Industrial nº850

ÍNDICE

**MODIFICACIÓN DEL APOYO N°3 EN LA LÍNEA AÉREA DE
M.T. A 13,2 KV PARA EDAR EN AUSEJO (LA RIOJA)**

INDICE

Índice	2
Memoria	4
Relación de propietarios afectados	30
Cálculos de puesta a tierra	32
Avifauna	35
Estudio básico de seguridad y salud	37
Estudio de gestión de residuos	46
Pliego de condiciones	49
Mediciones y presupuesto	60
Planos	62

PLANOS

01. Situación
02. Emplazamiento
03. Planta y perfil
04. Detalle apoyo n° 3
05. Detalle apoyo n°3 tierras

MEMORIA

MODIFICACIÓN DEL APOYO N°3 EN LA LÍNEA AÉREA DE M.T. A 13,2 KV PARA EDAR EN AUSEJO (LA RIOJA)

MEMORIA

1. ANTECEDENTES

Este proyecto surge de la necesidad de asegurar el suministro eléctrico a la E.D.A.R. de Ausejo. La línea eléctrica que abastece actualmente a la E.D.A.R. de Ausejo parte del poste n°403 de la línea Pradejón-El Villar, mantiene una dirección sur-norte, consta de 12 apoyos y tiene una longitud de 1048 metros. Fue construida de forma paralela a la construcción de la E.D.A.R. en el año 2005 y puesta en servicio en el año 2006. En el año 2012 se observan pequeños deslizamientos en el talud ubicado en la parte baja del apoyo n°3, dichos derrames producidos a más de 5 metros del poste, no se consideraron relevantes como para afectar a la estabilidad del apoyo. Desde entonces los sucesivos desprendimientos han provocado que a día de hoy la cimentación de dicho apoyo no ofrezca las suficientes garantías de sustento.

El Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja, propietario de la LAMT, con objeto de garantizar el suministro y la funcionalidad de la E.D.A.R. de Ausejo decide cambiar el apoyo n°3 de su posición actual y desplazarlo al este la distancia suficiente para garantizar su estabilidad (ver nueva posición en planos).

Al modificar la posición del apoyo n°3 al extremo este de la parcela, modificamos también las alineaciones de los vanos anterior y posterior y creamos nuevas servidumbres dentro de la parcela donde se ubica el poste, con el nuevo trazado de la línea de Media Tensión.

2. OBJETO

El objeto de la presente memoria valorada, es el de describir las obras necesarias en la instalación eléctrica de media tensión, para el mantenimiento del servicio según se detallan a continuación:

- La modificación de la línea eléctrica existente a 13,2kV de titularidad privada que atiende la EDAR Ausejo. Dicha modificación afecta los vanos comprendidos entre los apoyos n°2, 3 y 4 (dos vanos), por la modificación del emplazamiento del apoyo n°3.
- Situación, Polígono 49, parcela 5 del municipio de Ausejo (La Rioja)

Promotor: Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja
CIF: P-7.690.001-H
Situación: Polígono 49, parcela 5, Ausejo (La Rioja)
Dirección fiscal: Parque de San Adrián, n°5, 1°-D, Logroño (La Rioja)

3. REGLAMENTACIÓN

En la redacción de este proyecto, se ha tenido en cuenta la siguiente reglamentación:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (en adelante RLAT) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero).

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias ITC BT-01 a ITC-BT 51.(Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto).
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-RAT) aprobadas por Orden de 9 de Mayo de 2014.

Asimismo, se ha tenido en cuenta lo establecido en las normas UNE y normas IBERDROLA.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA RED

- | | |
|---|-------------------|
| ○ Clase de corriente: | Alterna trifásica |
| ○ Frecuencia: | 50 Hz |
| ○ Tensión nominal: | 13,2 kV |
| ○ Tensión más elevada para el material: | 24 kV |

5. DOCUMENTACIÓN EXISTENTE

- “Proyecto de línea aérea de media tensión 13/20kV y centro de transformación intermedia de 50kVA, 13200/400 V para la E.D.A.R. de Ausejo (LA RIOJA)” por el Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja en término municipal de Ausejo (La Rioja). Este proyecto fue redactado por Francisco Javier Jiménez y visado con el número 061708 COITIR en junio del año 2006. El titular de la obra y promotor de la misma fue el CONSORCIO DE AGUAS Y RESIDUOS DE LA RIOJA. Este proyecto recoge el diseño de la línea a 13,2kV que alimenta la EDAR de Ausejo, que depura las aguas residuales de dicho municipio.
- Acta de puesta en servicio, por la Delegación de Industria del Gobierno de La Rioja, AT-23.815, con fecha 8 de noviembre de 2006.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El presente proyecto comprende la modificación de los vanos de línea aérea de 13,2kV que están comprendido entre los apoyos nº2 y nº3 y el nº 3 y nº 4 del referenciado proyecto.

NO se modifica el punto de entronque de la línea propiamente dicha que sigue siendo el apoyo nº 403 de la línea aérea "Pradejón-El Villar". De igual modo NO se modifican los vanos de la línea existente comprendidos entre los apoyos nº 403 (entronque) y apoyo nº2, y vanos desde el apoyo nº4 y el apoyo nº12 fin de línea.

6.1. Apoyo nº3

Como se ha indicado, se va a modificar el trazado de la línea de 13,2kV que alimenta la EDAR Ausejo entre los apoyos nº 2 y nº4, existentes.

En su nuevo trazado el apoyo nº3 será sustituido por un apoyo metálico igual al existente C-2.000-14 con una cruceta RC2-15-S. Modifica su posición pasando a estar en las

coordenadas UTM ETRS89 X:568168.1, Y: 4688334.025 y Z: 500,30 m al este de la posición actual (ver posición en planos).

Las obras incluyen el desmontaje del poste existente, así como el cambio del tendido de los conductores para su paso por el nuevo apoyo mediante cable LA-56. El tendido de la línea se realizará de modo que la curva catenaria mantenga una distancia al terreno mínima de 7 metros.

6.1.1. Aisladores:

Los niveles de aislamiento mínimo correspondientes a la tensión más elevada de la línea, 24 kV, así como los elementos que integran las cadenas de aisladores.

Los aisladores seleccionados, cumplen las prescripciones reglamentarias dadas en la tabla 12 de la ITC-LAT 07.

Tensión más elevada para el material Um kV (valor eficaz)	Tensión soportada normalizada de corta duración a frecuencia industrial kV (valor eficaz)	Tensión soportada normalizada a los impulsos tipo rayo kV (valor de cresta)
24	50	95 125 145

En la tabla 14 de la ITC-LAT 07, se indican niveles de contaminación, ejemplos de entornos típicos y líneas de fuga mínimas recomendadas, los valores de las líneas de fuga, lo son para aisladores de vidrio y porcelana, en nuestro caso por tratarse de aisladores compuestos, para determinar los aisladores en función del nivel de contaminación, se ha aplicado lo indicado en las normas UNE 21909 y UNE-EN 62217 y en la norma NI 48.08.01.

El nivel de aislamiento será para un nivel de tipo I ligero, zona montañosa y agrícola. Se emplearán aisladores compuestos para cadenas de líneas eléctricas de alta tensión, según norma NI 48.08.01, las cadenas estarán formadas por un aislador cuyas características son:

Aislador tipo U70YB20 AC PECA 700

- | | |
|---|------------|
| ○ Material | Polimérico |
| ○ Carga de rotura | 70 kN |
| ○ Línea de fuga | 700 mm |
| ○ Tensión de contorno bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto. eficaces | 95 kV |
| ○ Tensión a impulso tipo rayo positivo, valor cresta | 215 kV |
| ○ Tensión a impulso tipo rayo negativo, valor cresta | 225 kV |

6.1.2. Distancias de seguridad

De acuerdo con la ITC-LAT 07, las separaciones entre conductores, entre éstos y los apoyos, así como las distancias respecto al terreno y obstáculos a tener en cuenta en este proyecto, son las que se indican en los apartados siguientes.

El tendido de la línea se realizará de modo que la curva catenaria mantenga una distancia al terreno mínima de 7 metros.

Distancia de los conductores al terreno

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC-LAT 07, la mínima distancia de los conductores en su posición de máxima flecha, a cualquier punto del terreno, es:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} = 5,3 + 0,22 = 5,52 \text{ metros}$$

D_{el} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada = 0,22 m

Si bien en la ITC-LAT 07, se indica con un mínimo de 6 m.

Distancia entre conductores

De acuerdo con el apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07, la separación mínima entre conductores viene dada por la fórmula:

La distancia de conductores en los armados deberá ser mayor a:

$$D = K\sqrt{F + L} + K'D_{pp} = 0,65 \cdot \sqrt{1,14 + 0} + 0,85 \cdot 0,25 = 0,90 \text{ m}$$

Siendo:

- D = Separación entre conductores en metros
- K = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 de ITC-LAT 07, en nuestro caso al ser el ángulo de oscilación de $71^{\circ} 93'$ con lo que: $K = 0,65$.

$$\operatorname{tag} \alpha = \frac{q \cdot d}{P} = \frac{60 \cdot 0,00945}{0,185} = 3,065 \quad \alpha = 71^{\circ} 93'$$

- q = Presión del viento provocada por un viento de 120 Km/h, sobre conductores de diámetro igual o menor de 16mm = 60 daN/m².
- d = Diámetro de los conductores 0,00945 m.
- P = Peso conductor = 0,185 daN/m.
- K' = Coeficiente depende de la tensión nominal de la línea, $K' = 0,85$.
- F = Flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3.
- Hipótesis más desfavorable de cálculo de la flecha máxima en nuestro caso para un vano de regulación de 50m la hipótesis más desfavorable es por temperatura dando un valor de flecha máxima de 1,14m.
- L = longitud en metros de la cadena de la suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos $L=0$.
- D_{pp} = Distancia mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de D_{pp} se indican en el apartado 5.2, en función de la tensión más elevada de la línea.

Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas, Tabla 15 punto 5.2 ITC-LAT-07

- Tensión más elevada de la red U_s : 13,2 kV
- D_{el} : 0,22 m
- D_{pp} : 0,25 m

Distancia mínima entre los conductores y partes de puesta a tierra

De acuerdo con el apartado 5.4.2 de la ITC-LAT 07, esta distancia no será inferior a Del, con un mínimo de 0,20 m.

En nuestro caso; Del = 0,16 m. Según Tabla 15 punto 5.2 ITC-LAT-07

Distancia entre conductores

Características del armado (mm)					
Núm. apoyo	Func. apoyo	Tipo armado	Altura útil conductor	RC	Distancia media Geométrica
3	AL-AM	C-2000-14	12	RC-2	1.500

6.1.3. Cimentaciones monobloque

Las cimentaciones de las torres constituidas por monobloques de hormigón se calculan al vuelco según el método suizo de Sulzberger.

El momento de vuelco será:

$$M_v = F \cdot \left(h + \frac{2}{3} \cdot t \right) + F_v \cdot (h_t/2 + 2/3 \cdot t)$$

- F = Esfuerzo nominal del apoyo en Kg
- h = Altura de aplicación del esfuerzo nominal en m.
- t = Profundidad de la cimentación en m.
- F_v = Esfuerzo del viento sobre la estructura en Kg.
- h_t = Altura total del apoyo en m.

Por otra parte, el momento resistente al vuelco es:

$$M_r = M_1 + M_2$$

Donde: $M_1 = 139 \cdot K \cdot a \cdot t^4$; $M_2 = 880 \cdot a^3 \cdot t + 0,4 \cdot p \cdot a$;

Siendo:

- M₁ = Momento debido al empotramiento lateral del terreno.
- M₂ = Momento debido a las cargas verticales.
- K = Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 metros de profundidad (Kg/cm² x cm)
- a = Anchura de la cimentación en metros.
- p = Peso de la torre y herrajes en Kg.

Estas cimentaciones deben su estabilidad fundamentalmente a las reacciones horizontales del terreno, por lo que teniendo en cuenta el apartado 3.6.1 de la ITC07 del R.L.A.T., debe cumplirse que:

$$M_1 + M_2 \geq M_v$$

6.2. Línea aérea de alta tensión

6.2.1. Características de la línea

Forma de la corriente	Alterna trifásica
Número de circuitos (Nc)	1
Número de conductores por haz (Nh)	1
Tensión nominal entre fases (UI)	13,2 kV
Frecuencia (f)	50 Hz
Potencia aparente nominal (Sn)	50 kVA
Factor de potencia estimado (cosφ)	0,9
Longitud total del cable (L)	1.051,61 m

Tensión (kv)	13,2
Conductor	LA56 (47-AL1/8-ST1A)
Número fases	3
Número cond/fase	1

6.2.2. Características del conductor

Diámetro (mm)	9,45
Peso (daN/m)	0,186
Sección (mm ²)	54,6
Coef. de dilatación (°C)	1,91E-5
Mod. elasticidad (daN/mm ²)	7900
Composición núm. hilos aluminio + acero	6+1
Resistencia a 20°C (ohmios/km)	0,61

6.2.3. Densidad máxima de corriente admisible

La densidad máxima de admisible en régimen permanente para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz se deduce del apartado 4.2 de la ITC 07 del RLAT.

De la tabla 11 del indicado apartado anterior, e interpolando entre la sección inferior y superior a la del conductor, se tiene que para conductores de aluminio la densidad de corriente será:

$$\text{Sección nominal } 50 \text{ mm}^2 \quad \partial_{AL} = 4,00 \text{ A/mm}^2$$

$$\text{Sección nominal } 70 \text{ mm}^2 \quad \partial_{AL} = 3,55 \text{ A/mm}^2$$

INTERPOLANDO

$$\text{Sección nominal (LA-56): } 54,6 \text{ mm}^2 \quad \partial_{AL} = 3,897 \text{ A/mm}^2$$

La composición del cable, es 6+1, el coeficiente de reducción (CR) a aplicar será de 0,937, con lo que la densidad de corriente será:

$$\partial_{AL} \times (CR) = 3,897 \text{ A/mm}^2 \times 0,937 = 3,651 \text{ A/mm}^2$$

Por lo tanto la intensidad máxima admisible es:

$$IMAX = \partial_{AL} \times \text{Sección nominal} = 3,651 \times 54,6 = 199,34 \text{ A}$$

6.2.4. Reactancia aparente

La reactancia kilométrica de la línea, se calcula empleando la siguiente expresión:

$$x = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \left(2 \cdot 10^{-4} \cdot \ln \frac{DMG}{R'} \right)$$

X = Reactancia aparente en ohmios por kilómetro.

f = Frecuencia de la red en hercios = 50.

DMG = Separación media geométrica entre conductores en milímetros.

r = Radio del conductor en milímetros.

La separación media geométrica entre conductores valor DMG depende del tipo de cruceta.

$$DMG = \sqrt[3]{D_{12} \cdot D_{23} \cdot D_{13}}$$

Las crucetas normalizadas y de más utilización son las siguientes:

Separación entre conductores (m)	Tipo de cruceta	D ₁₂ (mm)	D ₂₃ (mm)	D ₁₃ (mm)	D (mm)	L (H/km)	X (Ω/km)
1,5	Recta	1500	1500	3000	1890	0,001248	0,3921

A efectos de simplificación y por ser valores muy próximos vamos a emplear para el cálculo el siguiente valor:

$$X = 0,404 \Omega/\text{Km}$$

6.2.5. Caída de tensión

La caída de tensión por resistencia y reactancia de la línea (despreciando la influencia de la capacidad y la perdictancia) viene dada por la fórmula:

$$\Delta U\% = \frac{P \cdot L \cdot (R + (X \cdot tg\varphi))}{10 \cdot U^2}$$

$$\Delta U\% = \frac{50 \cdot 1,051 \cdot (0,6139 + (0,404 \cdot 0,4843))}{10 \cdot 13,2^2} = 0,0244\%$$

Potencia máxima a transportar

La potencia que puede transportar la línea está limitada por la intensidad máxima determinada anteriormente:

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{max} \cdot \cos\varphi = 4.101 \text{ Kw}$$

7. CÁLCULO MECÁNICO

7.1. Cálculos mecánico de conductores

El cálculo mecánico del conductor se realiza teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

a) Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 3 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tracción de los conductores, además, el coeficiente

de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera sea el correspondiente a las hipótesis normales.

b) Que la tracción de trabajo de los conductores a 15 °C sin ninguna sobrecarga, no exceda del 15% de la carga de rotura EDS (tensión de cada día, Every Day Stress).

c) Cumpliendo las condiciones anteriores se contempla una tercera, que consiste en ajustar los tenses máximos a valores inferiores y próximos a los esfuerzos nominales de apoyos normalizados.

Al establecer la condición a) se puede prescindir de la consideración de la 4ª hipótesis en el cálculo de los apoyos de alineación y de ángulo, siempre que en ningún caso las líneas que se proyecten tengan apoyos de anclaje distanciados a más de 3 km. (ITC-LAT 07 apartado 3.5.3)

Al establecer la condición b) se tiene en cuenta el tense al límite dinámico del conductor bajo el punto de vista del fenómeno vibratorio eólico del mismo. EDS (tensión de cada día, Every Day Stress). (ITC-LAT 07 apartado 3.2.2).

Atendiendo a las condiciones anteriores establecemos para las tres zonas reglamentarias, (A, B y C) una carga mecánica del conductor a 15° C, sin sobrecarga de 225 daN, valor equivalente al 15 % de la carga de rotura. A efectos de tracción máxima se establece el valor máximo de 485 daN en zona A y 530 daN en zonas B y C con lo que se garantiza un coeficiente de seguridad 3,38 y 3,09 respectivamente.

En este proyecto se ha optado por un vano destensado por lo que a efectos de tracción máxima se establece el **valor máximo de tense de 530 daN**.

La línea está situada a una altitud entre 500 y 1000 metros sobre el nivel del mar por lo que según la ITC-LAT 07 apartado 3.1.3. se considerarán las hipótesis para **Zona B**.

Cálculo sobrecargas (zona B)

Peso del conductor:

Peso del conductor ($P_{conductor}$) = 188.8 kg/km; $188.8 \times (0,98/1000) = 0,185 \text{ daN/m}$.

Sobrecarga por viento (ITC LAT-07 3.1.2.1):

Se considera un viento mínimo de referencia de 120Km/h (V_v)

Diámetro del conductor menor a 16mm (9,45mm)

Presión del viento (q) = $60 \times (V_v/120)^2 = 60 \times (120/120)^2 = 60 \text{ daN/m}^2$

Sobrecarga por viento (P_{viento}) = $q \times d = 60 \times 0.00945 = 0.567 \text{ daN/m}$

Sobrecarga por viento: $\sqrt{(P_{conductor})^2 + (P_{viento})^2} = 0,596 \text{ daN/m}$

Sobrecarga por hielo (ITC LAT-07 3.1.3):

Se considera sometidos los conductores a la sobrecarga de un manguito de hielo

Diámetro del conductor 9,45mm

Peso del manguito de hielo (P_{hielo}) = $0,18 \times \sqrt{d} = 0,553 \text{ daN/m}$

Sobrecarga por hielo: $P_{hielo} + P_{conductor} = 0,185 \text{ daN} + 0,553 \text{ daN} = 0,739 \text{ daN/m}$

Cálculo tracción máxima admisible (ITC LAT-07 3.2.1)

La tracción máxima admisible de los conductores no resultara superior a la carga de rotura dividida por 3, por tratarse de conductores de alambre.

Tracción máxima admisible del cable = $1640 \text{ daN} / 3 = 546 \text{ daN} > 530 \text{ daN}$

Condiciones de las hipótesis que limitan la tracción máxima admisible:

Hipótesis por Tracción máxima de hielo

Sobrecarga por hielo a una temperatura de -15°C (225daN)

Hipótesis por Tracción máxima viento

Sobrecarga por viento a una temperatura de -10°C

Cálculo flechas máximas (ITC LAT-07 3.2.3)

Hipótesis de viento: Sobrecarga de viento a una temperatura de 15°C

Hipótesis de temperatura: Sobrecarga de su propio peso a una temperatura de 50°C

Hipótesis de hielo: Sobrecarga de hielo a una temperatura de 0°C

Cálculo de fenómenos vibratorios (ITC LAT-07 3.2.2)

Se recomienda que la tracción a temperatura de 15°C no supere el 15%, sino se va a realizar un estudio de amortiguamiento y no se van a instalar dispositivos de amortiguamiento.

Tensión de cada día (Sobrecarga de su propio peso a una temperatura de 15°C)

Según tabla de tendido tensión máxima de **530 daN** (Vano de regulación de 50m)

Flecha 0,26 m

$\text{EDS}\% = (\text{tensión de cada día} / \text{Carga de rotura del cable}) \times 100$

$\text{EDS}\% = (225/1640) \times 100 = 13,77\%$

Según tabla de tendido tensión máxima de **530 daN** (Vano de regulación de 250m)

Flecha 10,55 m

$\text{EDS}\% = (\text{tensión de cada día} / \text{Carga de rotura del cable}) \times 100$

$\text{EDS}\% = (137,76/1640) \times 100 = 8,4\%$

7.2. Resultados de calculo

Datos de partida:

APOYO		L. VANO ANTERIO R (m)	L. VANO POSTERIO R (m)	TENSE MÁX (Kg)	COTA DEL TERRENO (m)	ÁNGULO INT (Cent.)	Altura útil. (m)	ZONA	TIPO TERRENO	SEGURIDAD REFORZADA
Nº	FUNCIÓN									
2	AN-AM	54,79	82	530	496,91	153	12	B	Normal	NO
3	AN-AM	82	72,6	530	500,30	147	12	B	Normal	NO
4	AN-AM	72,6	86,07	530	487,98	165	10	B	Normal	NO

TABLA DE TENDIDO PARA EL CONDUCTOR DE FASE

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel (m)	-5 °C		0 °C		5 °C		10 °C		15 °C		20 °C		25 °C		30 °C		35 °C		40 °C		45 °C		50 °C	
				T (Kg)	F (m)																						
2-3	B	82	3,38	247	0,64	222	0,71	201	0,79	182	0,87	166	0,95	153	1,04	142	1,12	132	1,2	124	1,28	117	1,35	111	1,43	106	1,50
3-4	B	72,6	-14,32	276	0,46	246	0,52	219	0,58	195	0,65	175	0,72	158	0,8	144	0,88	133	0,96	123	1,03	115	1,11	108	1,18	102	1,25

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS ZONA A CONDUCTOR DE FASE

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Tensión max. (kg)	Zona B		Zona B	Zona B			Tensión (50°C)		Tensión (15°C+V)		Tensión (0°C+H)		Flecha max. (m)
					EDS (15°C) %	CHS (%)	Tensión (-10°C +1/2V) (kg)	Tensión (-10°C +V) (kg)	Tensión (-15°C +H) (kg)	Tensión (kg)	Flecha (m)	Tensión (kg)	Flecha (m)	Tensión (kg)	Flecha (m)		
2-3	B	82	3,38	520	10,89	14,81	343	448	520	106	1,50	361	1,42	462	1,37	1,5	
3-4	B	72,6	-14,32	520	11,69	16,55	362	451	520	102	1,25	353	1,16	455	1,11	1,25	

7.2.1. Criterios de cálculo para apoyos

Se calcularán los apoyos estudiando las cargas a las que están sometidos bajo cuatro hipótesis diferentes: Hipótesis de Viento, Hipótesis de Hielo, Hipótesis de Hielo + Viento, Hipótesis de Desequilibrio de fases e Hipótesis de Rotura de conductores.

7.2.1.1. Cargas verticales

- Carga vertical permanente (Pvp):(kg)

$$P_{vp} = n \cdot \left[P_{cond} \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) + P_{cad} + T \cdot \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \right) \right]$$

Siendo:

- a1 y a2: Longitud proyectada del vano anterior y posterior.
- Pcond: Peso propio del conductor.
- Pcadl: Peso de la cadena, aisladores más herrajes.
- n: Número de conductores.
- h1 y h2: Desnivel del vano anterior y posterior (m).
- T: Tensión máxima del conductor en la hipótesis considerada (Kg).
- Sobrecarga por hielo (Sh):

$$S_h = P_h \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) \cdot n$$

- Ph: Sobrecarga de hielo. En zona B = 0,18. (Kg/m); en zona C = 0,36. (kg/m). Siendo d el diámetro del conductor (mm).

7.2.1.2. Cargas horizontales

- Fuerza del viento sobre un apoyo de alineación (F):(kg)

$$F = q \cdot d \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right)$$

- q: Presión del viento sobre el conductor (Kg/m²). Siendo $q = 60 \cdot \left(\frac{V_V}{120} \right)^2$ Kg/m² cuando $d \leq 16$ mm y $q = 50 \cdot \left(\frac{V_V}{120} \right)^2$ kg/m² cuando $d \geq 16$ mm.
- d: diámetro del conductor en mm.

- Resultante de ángulo (Ra):

$$R_a = T \cdot 2 \cdot n \cdot \cos \left(\frac{\alpha}{2} \right) \text{ (mg)}$$

Siendo, al igual que antes, α el ángulo interno que forman los conductores entre sí.

- Desequilibrio de tracciones (Dt):

Se denominan desequilibrio de tracciones al esfuerzo longitudinal existente en el apoyo, debido a la diferencia de tensiones en los vanos contiguos. Los desequilibrios se consideran como porcentajes de la tensión máxima aplicada a todos los conductores.

$$D_t = \% \cdot T_{m\acute{a}xima}$$

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

- Un >66kV, 15%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
- Un ≤ 66kV, 8%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:
 - Un >66kV, 25%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
 - Un ≤ 66kV, 15%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
- Desequilibrio en apoyos de anclaje:
 - Un >66kV, 50%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
 - Un ≤ 66kV, 50%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
- Desequilibrio en apoyos de fin de línea:
 - 100% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra, considerándose aplicado cada esfuerzo en el punto de fijación del correspondiente conductor o cable de tierra al apoyo. Se deberá tener en cuenta la torsión a que estos esfuerzos pudieran dar lugar.
- Rotura de conductores (Rc):

La rotura de conductores se aplica con un % de la tensión máxima del conductor roto.

$$R_c = \% \cdot T_{m\acute{a}xima}$$

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:
 - Rotura de un solo conductor o cable de tierra.
 - Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión del cable roto):
 - El 50% en líneas de 1 ó 2 conductores por fase.
 - El 75% en líneas de 3 conductores.
 - No se considera reducción en líneas de 4 o más conductores por fase.
- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:
 - Rotura de un solo conductor o cable de tierra. Sin reducción alguna en la tensión.
- Rotura de conductores en apoyos de anclaje:
 - Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión total del haz de fase):
 - El 100% para líneas con un conductor por fase.
 - El 50% para líneas con 2 o más conductores por fase.
- Rotura de conductores en apoyos de fin de línea.
 - Se considerará este esfuerzo como en los apoyos de anclaje, pero suponiendo, en el caso de las líneas con haces múltiples, los conductores sometidos a la tensión mecánica que les corresponda, de acuerdo con la hipótesis de carga.

7.2.2. Hipótesis a aplicar

APOYOS DE LÍNEAS SITUADAS EN ZONA B

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.		
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
	L	No aplica.	Desequilibrio de tracciones (apdo 3.1.4.1)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.1)
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.		
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SOLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
	L	No aplica	Desequilibrio de tracciones (apdo 3.1.4.2)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.2)
Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -5 °C.				

V = Esfuerzo vertical

L = Esfuerzo longitudinal

T = Esfuerzo transversal

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.		
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	<p>ALINEACIÓN: No aplica.</p> <p>ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)</p>	
	L	No aplica	Desequilibrio de tracciones (apartado 3.1.4.3)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.3.)
Fin de línea	V	Cargas permanentes (apdo 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.	No aplica	Cargas permanentes (apdo 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo.		No aplica
	L	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4).		Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.4)
Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -5 °C.				

V = Esfuerzo vertical

L = Esfuerzo longitudinal

T = Esfuerzo transversal

7.2.3. Resultados cálculos mecánicos apoyos

1ºHIPOTESIS

Número apoyo	Función apoyo	Cruceta	Torre	ESFUERZOS VERTICALES VIENTO		ESFUERZOS HORIZONTALES VIENTO				
				Fase (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)
						Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	
2	AN-AM	RC2-15-S	C-3000	60	180	375	12	1126	36	1162
3	AN-AM	RC2-15-S	C-2000	51	154	416	4	1247	11	1258
4	AN-AM	RC2-15-S	C-1000	-8	-23	299	6	897	17	914

2º HIPOTESIS

				ESFUERZOS VERTICALES HIELO		ESFUERZOS HORIZONTALES HIELO				
Número apoyo	Función apoyo	Cruceta	Torre	Fase (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)
						Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	
2	AN-AM	RC2-15-S	C-3000	215	644	375	1	1125	3	1127
3	AN-AM	RC2-15-S	C-2000	186	559	421	0	1262	0	1262
4	AN-AM	RC2-15-S	C-1000	-34	-101	282	0	847	0	847

3º HIPOTESIS

				ESFUERZOS VERTICALES		ESFUERZOS HORIZONTALES				
Número apoyo	Función apoyo	Cruceta	Torre	Fase (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)
						Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	
2	AN-AM	RC2-15-S	C-3000	215	644	347	73	1041	218	1260
3	AN-AM	RC2-15-S	C-2000	186	559	389	71	1167	214	1381
4	AN-AM	RC2-15-S	C-1000	-34	-101	261	75	783	225	1009

4º HIPOTESIS

Número apoyo	Función apoyo	Cruceta	Torre	ESFUERZOS VERTICALES		ESFUERZOS HORIZONTALES						
				Fase (Kg)	Total (Kg)	Fase con rotura (Kg)		Fase sin rotura (Kg)		Total (Kg)		Momento torsor (Kgxm)
						Transversal	Longitudinal	Transversa	Longitudina	Transversal	Longitudina	
2	AN-AM	RC2-15-S	C-3000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	AN-AM	RC2-15-S	C-2000	---	---	---	---	---	---	---	---	---
4	AN-AM	RC2-15-S	C-1000	---	---	---	---	---	---	---	---	---

7.3. Coeficientes de seguridad

Los coeficientes de seguridad de los apoyos serán diferentes según el carácter de la hipótesis de cálculo a que han de ser aplicados. En este sentido, las hipótesis se clasifican de acuerdo con el cuadro siguiente:

Tipo de apoyo	Hipótesis Normales	Hipótesis Anormales
Alineación	1ª, 2ª	3ª, 4ª
Angulo	1ª, 2ª	3ª, 4ª
Anclaje	1ª, 2ª	3ª, 4ª
Fin de línea	1ª, 2ª	4ª

TABLA Elementos metálicos.-

El coeficiente de seguridad respecto al límite de fluencia no será inferior a: 1,5 para las hipótesis normales, y 1,2 para las hipótesis anormales.

				Hipótesis 1ª(Viento 120 Km/h)			Hipótesis 2ª (Hielo)			Hipótesis 3ª (Desequilibrio)			Hipótesis 4ª (Rotura Fase)	
Apoyo	Función apoyo	Tipo de torre	Tipo de seg.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Torsión compuesta (Áng y FL)	
													Esf.Eq. incidente (Kg)	Mom.Tor. incidente (Kg x m)
2	AN-AM	C-3000	Normal	1162	3105	4,01	1127	3405	4,53	1260	3405	4,06	----	----
3	AN-AM	C-2000	Normal	1258	2070	2,47	1262	2340	2,78	1381	2340	2,54	----	----
4	AN-AM	C-1000	Normal	914	1050	1,72	847	1215	2,15	1009	1215	1,81	----	----

Tablas de cálculo

APOYOS

					Características del armado (m)	Comprobación distancia entre conductores en el apoyo (m)	
APOYO		Tipo de torre	Tipo de cruceta	Altura útil. (m)	Medida de la cruceta	Distancia entre fases exigida mínima	Distancia existente Fase-fase
Nº	FUNCIÓN						
2	AN-AM	C-3000-14	RC2-15-S	12	1,5	0,98	1,5
3	AN-AM	C-2000-14	RC2-15-S	12	1,5	0,98	1,5
4	AN-AM	C-1000-12	RC2-15-S	10	1,5	0,82	1,5

7.4. Paralelismos y cruzamiento

En el trazado de la línea no existen ni paralelismos ni cruzamientos.

7.5. Avifauna

Considerándose las disposiciones legales que afectan a la comunidad de la Rioja sobre la avifauna.

Se tendrán en cuenta:

Real 32/1998, de 30 de Abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas de Alta tensión, Decreto 223/2008 de 15 de febrero.

Reglamento de Centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación , Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre.

Real decreto 1432/2008 de 29 de Agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Normativa particular de la empresa distribuidora.

Las medidas adoptadas se exponen en el anexo de Avifauna.

7.6. Puesta a tierras apoyos

7.6.1. Generalidades

El sistema de puesta a tierra está constituido por uno o varios electrodos de puesta a tierra enterrados en el suelo y por la línea de tierra que conecta dichos electrodos a los elementos que deban quedar puestos a tierra.

Los electrodos de puesta a tierra empleados son de material, diseño, dimensiones, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del terreno, de modo que garantizan una tensión de contacto dentro de los niveles aceptables.

7.6.2. Electrodo de puesta a tierra

Los electrodos de puesta a tierra se dispondrán de las siguientes formas:

- a. Electrodo horizontal de puesta a tierra constituido por cables enterrados, desnudos, de cobre de 50 mm², dispuestos en forma de bucles perimetrales.
- b. Picas de tierra verticales, de acero cobrizado de 14 mm de diámetro, y de 1,5 metros de longitud, que podrán estar formadas por elementos empalmables.

7.6.3. Unión electrodos de puesta a tierra

Las uniones utilizadas para conectar las partes conductoras de una red de tierras, con los electrodos de puesta a tierra dentro de la propia red, tendrán las dimensiones adecuadas para asegurar una conducción eléctrica y un esfuerzo térmico y mecánico equivalente a los de los propios electrodos.

Los electrodos de puesta tierra serán resistentes a la corrosión y no deben ser susceptibles de crear pares galvánicos.

Las uniones usadas para el ensamblaje de picas deben tener el mismo esfuerzo mecánico que las picas mismas y deben resistir fatigas mecánicas durante su colocación. Cuando se tengan que conectar metales diferentes, que creen pares galvánicos, pudiendo causar una corrosión galvánica, las uniones se realizarán mediante piezas de conexión bimetálica apropiadas para limitar estos efectos.

7.6.4. Conexión de apoyos a tierra

Todos los apoyos de material conductor deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica.

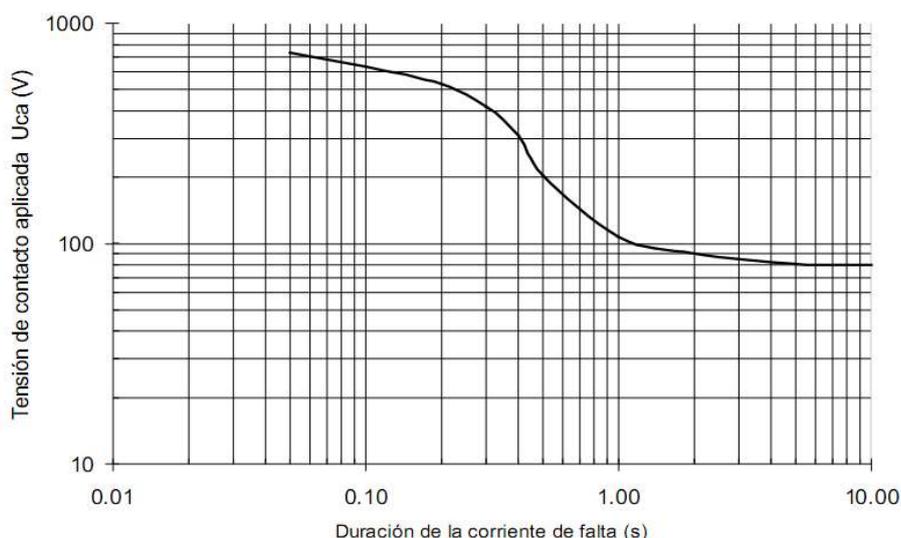
Además, todos los apoyos frecuentados, deben ponerse a tierra.

La conexión a tierra de los pararrayos instalados en apoyos no se realizará a través de la estructura del apoyo metálico. Los chasis de los aparatos de maniobra podrán ponerse a tierra a través de la estructura del apoyo metálico.

7.6.5. Dimensionamiento con respecto a la seguridad de las personas

Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada

Cuando se produce una falta a tierra, partes de la instalación se pueden poner en tensión, y en el caso de que una persona o animal estuviese tocándolas, podría circular a través de él una corriente peligrosa. En la ITC-LAT 07 del RLAT, se establecen los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada, U_{ca} , a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de falta. Estos valores se dan en la figura 1:



Salvo casos excepcionales justificados, no se considerarán tiempos de duración de la corriente de falta inferiores a 0,1 segundos. Para las tensiones de paso no es necesario definir valores admisibles, ya que los valores admisibles de las tensiones de paso aplicadas son mayores que los valores admisibles en las tensiones de contacto aplicadas. Cuando las tensiones de contacto calculadas sean superiores a los valores máximos admisibles, se

recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas, debiéndose tomar como referencia lo establecido en el RCE.

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, en la ITC-LAT 07 del RLAT se establece la clasificación de los apoyos según su ubicación en apoyos frecuentados y apoyos no frecuentados.

Elección del sistema de puesta a tierra y cálculo de la resistencia de tierra.

7.6.5.1. Apoyos no frecuentados

El electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos no frecuentados, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra. Dicho valor, será conseguido mediante la utilización de una sola pica de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro, enterrada a 0,5 m de profundidad. Si no es posible alcanzar, mediante una sola pica, los, se añadirán picas al electrodo enterrado, siguiendo la periferia del apoyo, hasta completar un anillo de cuatro picas.

7.6.5.2. Apoyos frecuentados con calzado

La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 0,60 m, como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado a 0,5 m de profundidad, al que se conectarán en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro. (véase figura 3).

7.6.5.3. Apoyos frecuentados sin calzado

La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos frecuentados sin calzado será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 1 m, como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado a 1 m de profundidad, al que se conectarán en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro. (véase figura 4).

Para el caso de apoyos no frecuentados el valor máximo de la resistencia de puesta a tierra, que garantiza la actuación de las protecciones en un tiempo inferior a 5 segundos, para la intensidad de defecto a tierra correspondiente, en función de la tensión nominal de la red, será según la compañía suministradora de energía .

Tensión nominal de la red Un (kV)	Máximo valor de la resistencia de puesta a tierra (Ω)
13,2	150
15	175
20	230

A continuación se definen, para los diferentes sistemas de puesta a tierra adoptados por la compañía suministradora en cada una de las subestaciones, los valores adoptados para la

corriente máxima de defecto a tierra, empleados para la verificación de las configuraciones tipo de los sistemas de puesta a tierra descritos anteriormente.

Tensión nominal de la red Un (kV)	Tipo de puesta a tierra	Reactancia equivalente X (Ω) LTH	Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra (A)
13,2	Rígido	1,87	4500
13,2	Reactancia 4 Ω	4,5	186
15	Rígido	2,1	4500
15	Reactancia 4 Ω	4,5	2117
20	Reactancia 5,2 Ω	5,7	2228
20	Zig-zag 500 A	25,4	500
20	Zig-zag 1000 A	12,7	1000

Si esto no es así, o si los tiempos obtenidos son inferiores a 0,1 s (valor límite especificado en el apartado 1.1 de la MIE-RAT 13 del RCE), y a fin de reducir los riesgos a las personas y los bienes se recurren al empleo de medidas adicionales, tal como establece la ITC-LAT 07 del RLAT. Estas medidas, pueden ser:

- Macizo de hormigón con mallazo unido al electrodo de puesta a tierra, de 1,2 m de ancho, perimetral con la cimentación del apoyo.
- Sistemas antiescalo de fábrica de ladrillo o aislantes que impidan el contacto con las partes metálicas puestas a tierra.
- Acera de hormigón, de 1,20 m, perimetral con la cimentación del apoyo.

Con objeto de que la tensión de contacto sea cero, se considera exclusivamente el caso "a", emplazándose una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallado electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallado se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del apoyo.

En el caso de adoptar esta medida adicional, no será necesario calcular la tensión de contacto aplicada ya que es cero, pero será necesario cumplir con los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas. Para ello deberá tomarse como referencia lo establecido en la MIERAT 13 del RCE.

Aplicando alguno de los métodos sancionados por la práctica, se determina la tensión de paso máxima que aparece en la instalación.

En este caso se determinarán dos valores de la tensión de paso:

- Tensión de paso máxima en las proximidades del electrodo, con los dos pies en el terreno.
- Tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno. El valor de la tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno coincide con el valor máximo de la tensión de contacto, caso de tener la persona los pies situados a 1 m de la acera perimetral.

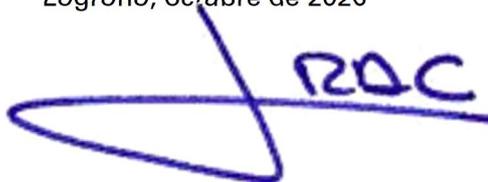
8. RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS

La relación de propietarios afectados se detalla en hojas anexas.

9. CONCLUSIÓN

Con lo expuesto, en unión de los demás documentos que componen este proyecto, creemos haber descrito la instalación que nos ocupa, la que sometemos a la consideración de los Organismos Competente para su aprobación.

RUBEN ALCÁZAR CRESPO
Ingeniero Técnico Eléctrico
Logroño, octubre de 2020



RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS

**MODIFICACIÓN DEL APOYO N°3 EN LA LÍNEA AÉREA DE
M.T. A 13,2 KV PARA EDAR EN AUSEJO (LA RIOJA)**

RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS

TÉRMINO MUNICIPAL: AUSEJO (LA RIOJA)

D. CATASTRALES

AFECCIÓN

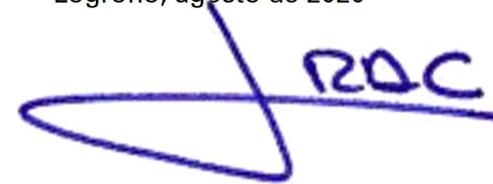
Finca S/P	Polígono n°	Parcela n°	Naturaleza	Titular	Longitud tendido (m.)	Anchura conduct. (m.)	Zona servidumbre vuelo (m²)	Zona corte arbolado (m²)	Nº apoyo S/P	Ocupación apoyo (m²) (1)	Anillo sistema tierras (m.) (2)
1	49	142	Agrario	Sanz Zudaire, Andrés Valeriano	119,8	3	561,26	---	3	1,1	1 pica
2	49	143	Agrario	Ayuntamiento de Ausejo	34,8	3	154,73	---	---	---	---

(1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria.

(2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,5 y 1 m.



RUBEN ALCÁZAR CRESPO
 Ingeniero Técnico Eléctrico
 Logroño, agosto de 2020





Expediente n.º: 34/2020

Resolución con número y fecha establecidos al margen

Procedimiento: Procedimiento Genérico

Interesado: Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

Fecha de iniciación: 30/07/2020

RESOLUCIÓN DE ALCALDÍA

Vista la solicitud de autorización para la ocupación de terrenos necesarios para la modificación de un poste de la línea eléctrica de la depuradora, por parte del Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja.

Visto el informe del técnico municipal de fecha 30 de julio de 2020.

Examinada la documentación que la acompaña, de acuerdo con la misma,

RESUELVO

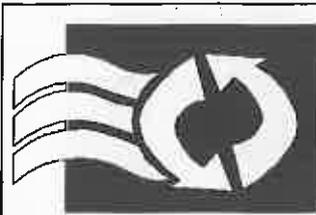
PRIMERO. AUTORIZAR la modificación de la línea aérea existente aunque suponga la constitución de una servidumbre sobre la parcela municipal polígono 49 parcela 143.

SEGUNDO. Debe aportarse proyecto y oficio de dirección técnica.

TERCERO. Comunicar el anterior Acuerdo al Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja para que continúe con los trámites oportunos.

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE





Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja

Parque de San Adrián nº 5, 1º
26071 Logroño (La Rioja)
Tfno. 941 519040
Fax 941 519041
E-mail: care@larioja.org

ACTA ADQUISICIÓN POR MUTUO ACUERDO	FINCA Nº: 06
---	---------------------

Suscrita en la expropiación forzosa motivada por las obras comprendidas en el Proyecto Técnico denominado "SANEAMIENTO Y DEPURACION DEL MUNICIPIO DE AUSEJO"

DATOS DEL PROPIETARIO	
APELLIDOS Y NOMBRE:	Sanz Zudaire, Andrés Valeriano
D.N.I.:	15756846Y
DIRECCIÓN:	Santa Ana, 13 1º A 26513 – Ausejo (La Rioja)

En Ausejo, a 8 de julio de 2020, se reúnen:

* Por El Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja, en su calidad de Perito designado por la Administración Pública expropiante D. Ángel Castillo González.

* Por la propiedad D. Andrés Valeriano Sanz Zudaire, como propietario de la finca abajo reseñada que en documentos al efecto acredita.

al objeto de formalizar un acuerdo entre las partes para la adquisición por la Administración Pública de los bienes y derechos que se detallan, conforme a la posibilidad prevista en el artículo 24 de la Ley de Expropiación Forzosa de 16 de diciembre de 1954.

DATOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA FINCA AFECTADA POR LA EXPROPIACIÓN		
DATOS CATASTRALES	SUPERFICIES AFECTADAS (m²)	
MUNICIPIO: Ausejo	Superficie ocupación definitiva	24
POLÍGONO: 49	Superficie servidumbre de acueducto	685
PARCELA: 142	Superficie servidumbre línea eléctrica	2.718
	Superficie ocupación temporal	1.314

Nota: Documento complementario del suscrito con fecha de 27 de noviembre de 2006.

Expuesto los respectivos puntos de vista de las partes comparecientes en lo relativo al valor de los bienes, se conviene libremente y por mutuo acuerdo su adquisición por la Administración Pública de acuerdo a las siguientes condiciones.

CONDICIONES:

La obra consiste en la sustitución de un poste de la línea eléctrica que abastece a la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Ausejo. En la finca objeto del presente acuerdo no se establecen nuevas servidumbres distintas a las establecidas en el documento primitivo de fecha de 27 de noviembre de 2006.

La nueva ubicación del poste será la recogida el plano anexo al presente documento.



La indemnización establecida en el documento primitivo de fecha de 27 de noviembre de 2006 comprende todos los conceptos derivados de la ocupación, servidumbre de acueducto y línea eléctrica, daño emergente, lucro cesante y cuantos derechos e intereses pudieran corresponder al titular firmante contra el Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja como consecuencia de estas Obras.

El presente acuerdo no será firme hasta tanto haya sido aprobado por la Junta de Gobierno del Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja a cuyo momento se difieren los efectos previstos en el mencionado artículo 24, quedando responsable el propietario titular por evicción y saneamiento, conforme a derecho, y siendo la adquisición por la Administración libre de cargas, a tenor de lo preceptuado por el artículo 8 de la mencionada Ley de Expropiación Forzosa.

La propiedad autoriza a la Administración expropiante a ocupar la finca objeto del presente acuerdo, que adquiere carácter de ACTA DE OCUPACIÓN.

Y para que así conste, a los efectos oportunos, se levanta la presente ACTA por triplicado ejemplar, en el lugar y fecha indicados.

EL PERITO DE LA ADMINISTRACIÓN:

Fdo: Ángel Castillo González

POR LA PROPIEDAD:

Fdo: Andrés Valeriano Sanz Zudaire

Aprobado el presente Convenio de Mutuo Acuerdo por delegación de la Junta de Gobierno del Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja (BOR nº 135 de 11/11/2019)

En Logroño, a 8 de julio de 2020
EL GERENTE DEL CONSORCIO

Fdo: Juan José Gil Barco



CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

**MODIFICACIÓN DEL APOYO N°3 EN LA LÍNEA AÉREA DE
M.T. A 13,2 KV PARA EDAR EN AUSEJO (LA RIOJA)**

CALCULO PUESTA A TIERRA APOYOS

1. DATOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

- Tensión nominal de la línea : 13.2 kV
- Intensidad máxima de falta a tierra : $I_{1f}=4500$ A
- Resistividad del terreno : $\rho = 400\Omega\text{m}$
- Características de actuación de las protecciones:
 - $I'_{1f} \times t = 400$,

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Tipo de puesta a tierra	Reactancia equivalente X (Ω) LTH	Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra (A)
13,2	Reactancia limitadora	4,5	1.863

2. PUESTA A TIERRA PARA APOYOS NO FRECUENTADOS (N° 3)

A la línea de tierra de Puesta a tierra de Protección se deberán conectar el apoyo. El sistema de puesta a tierra consiste en una pica de tierra de acero cobrizado de 14mm de diámetro y 1,5 m de longitud, enterrado a una profundidad de 0,5 m. La cual se unirá a la estructura metálica del apoyo mediante cable desnudo de cobre de 50mm².

Para este caso se elige un electrodo formado por 2 picas (véase la figura 2) cuyo coeficiente K_r , indicado en la tabla 5, tiene por valor:

$$K_r = 0,604 \Omega/\Omega\text{xm.}$$

- Resistencia de tierra
 $R_T = K_r \times \rho = 0,604 \times 150 = 90,6\Omega$
 $R_T=90,6\Omega$
- Reactancia equivalente de la subestación es:
 $X_{LTH}=4,5 \Omega$ (opción más desfavorable en Iberdrola)

- Cálculo de la intensidad de la corriente de puesta a tierra en el apoyo

$$I'_{1f} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} = \frac{1,1 \cdot 13200}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{4,5^2 + 90,6^2}} = 92,42\text{A}$$

$I'_{1f}=92,42\text{A}$

La protección automática, instalada para el caso de faltas a tierra, para la intensidad máxima de defecto a tierra ($I'_{1f}= I_{1f}=4500$ A), actúa en un tiempo:

$$T=400/I'_{1f}=400/4500= 0,088 \text{ s.}$$

$T=0,088\text{s} < 0,1\text{s}$

Para un valor de la intensidad de defecto de 92,42 A, el tiempo de actuación de la protección será:

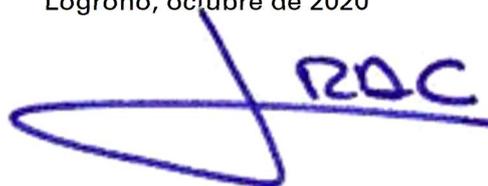
$$T=400/I'_{ff}=400/92,42= 4,32 \text{ s.}$$

$$T=4,32\text{s} < 5 \text{ s}$$

En nuestro caso, con la característica proporcionada de las protecciones se cumple, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, que:

- El tiempo de actuación de las protecciones es inferior a 1 s (para la corriente máxima de defecto a tierra).
- El electrodo utilizado, con valor de resistencia de puesta a tierra menor o igual de 150Ω , es válido para garantizar la actuación automática de las protecciones en caso de defecto a tierra.

RUBEN ALCÁZAR CRESPO
Ingeniero Técnico Eléctrico
Logroño, octubre de 2020



AVIFAUNA

MODIFICACIÓN DEL APOYO N°3 EN LA LÍNEA AÉREA DE

M.T. A 13,2 KV PARA EDAR EN AUSEJO (LA RIOJA)

ESTUDIO AVIFAUNA

1. OBJETO

El presente Anexo a dicho Proyecto, tiene como fin definir las características de la línea proyectada, en lo que referido al cumplimiento de:

- Real 32/1998, de 30 de Abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas de Alta tensión, Decreto 223/2008 de 15 de febrero.
- Reglamento de Centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre.
- Normativa particular de la empresa distribuidora.
- (Zona ZEPA). Real Decreto 1432/2008 de 29 de Agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas aéreas de alta tensión.

2. MEDIDAS A APLICAR

Las medidas serán aplicadas para toda la instalación y quedarán reflejadas en el plano n° 4.

2.1. Medidas protectoras

- No se emplearán aisladores rígidos
- No existirán puentes por encima de las cabeceras de los apoyos
- No existirán seccionadores por encima de la cabecera de los apoyos
- Los puentes por debajo de la cabecera de apoyos quedaran aislados en apoyo de derivación o protección y apoyos de fin de línea.
- Existirá una separación mínima de 0,7m entre los elementos en tensión y armados de los apoyos o zonas de posada de los mismos.

2.2. Características de los materiales

- Se colocarán cadenas de amarre en el apoyo n° 3 para que la distancia sea entre el conductor y la cruceta mayor de 0,7 metro (aislador PECA 700).
- Los puentes aislados serán con cinta aislamiento tipo Olit.

3. CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto en la presente memoria, así como los planos que acompaña creemos haber dejado perfectamente definido el cumplimiento de la normativa, con objeto de proteger la avifauna



RUBEN ALCÁZAR CRESPO
Ingeniero Técnico Eléctrico
Logroño, octubre de 2020



ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

MODIFICACIÓN DEL APOYO N°3 EN LA LÍNEA AÉREA DE M.T. A 13,2 KV PARA EDAR EN AUSEJO (LA RIOJA)

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN TÉCNICO-JURÍDICA

El Real Decreto 1627/1997 supone una novedad en el marco normativo sobre la seguridad e Higiene en el trabajo. Entre las nuevas exigencias se encuentra la necesaria realización de una documentación referente a los aspectos sobre la seguridad de la obra que se vaya a ejecutar.

En cumplimiento de las prescripciones del referido Reglamento corresponde realizar para la obra que nos ocupa un ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD, en virtud del art. 4.2 del citado RD. Este estudio básico debe recoger las normas de seguridad aplicables a la obra de que se trata, con identificación de los riesgos que estén presentes, así como las medidas técnicas dispuestas en orden a su disminución. Se debe incluir asimismo la relación de equipos de protección que se utilizan, incluyendo también aquellas informaciones útiles para la posterior realización de trabajos sucesivos que pudieran ser previsibles.

Este estudio de seguridad establece, durante la ejecución de los trabajos de la unidad de obra citada, las previsiones respecto a la prevención de riesgos y accidentes profesionales.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa instaladora (y sus contratistas, si las hubiere) para llevar a término sus obligaciones en materia de prevención de los riesgos laborales facilitando el desarrollo de las obras bajo el control de la Dirección Técnica de la misma en consonancia con lo exigido por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Si se contratara alguna empresa auxiliar para el desarrollo de los trabajos, el adjudicatario de las obras es responsable solidario con la principal de cualquier incumplimiento en esta materia (art. 42.20 de la Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales).

Por último hay que tener en cuenta que en cada obra las situaciones de riesgo son distintas, aunque el trabajo a realizar sea prácticamente el mismo, por lo que habrá que realizar este estudio en cada una de las obras adaptándolo a sus propias características.

2. LEGISLACIÓN APLICABLE

Resultan aplicables el Real Decreto 1627/97, sobre seguridad en obras de construcción en relación con La Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales y sus Reglamentos de desarrollo, en especial el RD 39/96 sobre los Servicios de Prevención.

Las Instalaciones responderán a los Proyectos tipo y se ajustarán a lo dispuesto en la normativa vigente:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (en adelante RLAT) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero).
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-RAT) aprobadas por Orden de 9 de Mayo de 2014.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias ITC BT-01 a ITC-BT 51. (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto)

- Otras disposiciones Oficiales, Decretos, O. Ministeriales, Resoluciones de la Dirección General de la Energía, etc., que modifican o puntualizan el contenido de los citados...
- Normativa de Iberdrola, en la que se recoge la anterior, así como las Normas y Recomendaciones UNESA.

Resultan de aplicación asimismo, las siguientes normas de la Compañía suministradora:

Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30 KV) y baja tensión, según MTDYC 2.03.20 por las que se fijan:

- Las condiciones técnicas y de aplicación de los Proyectos tipo.
- Las características de los materiales.
- La ejecución de las instalaciones.
- La recepción técnica de las instalaciones.
- Plan Básico de prevención de riesgos para empresas contratistas.

3. IDENTIFICACIÓN DE TRABAJADORES EXPUESTOS EN LA OBRA

Tanto en el caso de intervenir en la obra trabajadores de distintas empresas como de una sola empresa, se deberá dejar constancia documental de sus datos nominales, cargo y experiencia, así como de posibles sensibilidades y características personales.

Trabajador	Cargo	Nº SS	Experiencia	Contrato
	Jefe de equipo			
	Oficial			

Trabajador	Cargo	Nº SS	Experiencia	Contrato
	Jefe de equipo			
	Oficial			

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Con objeto de garantizar el suministro y la funcionalidad de la E.D.A.R. de Ausejo se decide cambiar el apoyo nº3 de su posición actual y desplazarlo al este la distancia suficiente para garantizar su estabilidad.

5. DESCRIPCIÓN POR FASES DEL PROCESO

1.- Fase de actuaciones previas: Replanteo

El constructor, una vez firmada el acta de replanteo y antes del comienzo de la obra, comprobará que han sido reflejadas en el proyecto las modificaciones para adecuarlas a la realidad de la obra. Las variaciones se comunicarán al director de la obra y al encargado de recepción de la obra.

En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como puede ser el replanteo, mediante el cual el topógrafo marca la zona de terrero donde se colocarán los distintos elementos integrantes del Centro de transformación, en su caso. Se pondrán señales de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.

Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes:

- Caídas en el mismo nivel
- Generación de polvo
- Pisadas sobre objetos
- Factores climáticos de frío o calor
- Contactos con líneas eléctricas existentes

Medidas preventivas de seguridad:

- Se llevará a cabo una inspección visual por las personas encargadas de realizar el replanteo sobre el terreno de modo que se observen los lugares donde se sitúen posibles líneas eléctricas aéreas u otros servicios.
- Se confirmará y verificará existencia o inexistencia de instalaciones subterráneas en el lugar (gas, agua, pozos).
- estará absolutamente prohibida la presencia de trabajadores operando en planos inclinados en lugares de fuerte pendiente, así como debajo de macizos horizontales.

Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos:

- Casco homologado
- Ropa de trabajo
- Guantes homologados
- Calzado de seguridad

2.-Fase de excavaciones

Se procede a realizar las excavaciones y zanjas por medios mecánicos (retroexcavadora y pala mecánica) donde se colocará el CM.

Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes:

- Caídas en el mismo nivel y Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos, golpes, cortes por objetos, herramientas y vehículos
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra
- Proyección de objetos desprendidos
- Vuelcos
- Contactos con líneas eléctricas e infraestructuras urbanas existentes
- Proyección de partículas
- Ruido y vibraciones
- Desplomes de taludes

Medidas preventivas de seguridad: PALAS Y RETROEXCAVADORAS:

- Para subir y bajar de la pala o retroexcavadora utilizar los peldaños dispuestos para ello y subir de forma frontal, asistiéndose con las manos. No realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor funcionando, para ello apoyar en el suelo el cazo o cuchara, parando el motor, poniendo el freno de mano y bloqueando la máquina. No poner trapos grasientos o combustible sobre la máquina. Seguir un mantenimiento de la máquina. En operaciones de limpieza con aire a presión colocarse guantes, mascarilla, mono y mandil. No liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin instalar antes los tacos de inmovilización.
- Las palas y retros deben tener pórtico de seguridad en la cabina para su conductor. Revisar los puntos de escape del motor periódicamente. Debe existir botiquín de primeros auxilios en la máquina. Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o con el cazo izado sin apoyar en el suelo.
- La cuchara permanecerá lo más cercana posible al suelo en los desplazamientos de tierras. Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara de la pala o retro. Deberán estar dotadas de extintor revisado al día. Deberán disponer de luces y bocina de retroceso. Los conductores, antes de iniciar nuevos recorridos deberán comprobar a pie los terrenos a recorrer. Se prohíbe mover grandes cargas en caso de fuertes vientos.
- En retroexcavadoras se prohíbe realizar movimientos de tierras sin poner en servicio antes los apoyos hidráulicos de inmovilización. Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de esfuerzo de la máquina. El cambio de posición se realizará situando el brazo en el sentido de la marcha. Se instalará una señal de peligro sobre una pica o estaca (o señal móvil) en el límite de la zona de actuación de la máquina.

Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos:

- Casco homologado
- Ropa de trabajo
- Guantes homologados
- Calzado de seguridad
- Cinturón anticaída

3.-Fase de colocación de tierras

Se realiza mediante la colocación de las tierras de herraje. Mediante un sistema equipotencial unido con cable de cobre se colocan las picas correspondientes en toda la superficie del centro.

Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes:

- Atropellos, atrapamientos y colisiones originados por maquinaria y vehículos
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos
- Caídas en el mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Generación de polvo
- Choques entre vehículos
- Contactos con líneas eléctricas
- Sobreesfuerzos, golpes por herramienta
- Proyección de partículas y objetos

Medidas preventivas de seguridad:

- Alternar las tareas para evitar sobreesfuerzos físicos en el montaje de las tierras, alternar las tareas entre los operarios.
- Mantener una adecuada ordenación de los materiales delimitando las zona de trabajo. Mantener en condiciones de limpieza y libre de obstáculos la zona de trabajo.
- Verificar el buen estado de las herramientas a utilizar, tanto de las herramientas de mano como de las hidráulicas.
- Señalizar la zona de trabajo de manera que quede prohibida la circulación de vehículos y personas en la zona.

Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos:

- Casco homologado
- Mono de trabajo
- Guantes homologados
- Calzado de seguridad

4.-Fase de acopio y transporte de materiales

Se realiza mediante la selección de los materiales a emplear en el propio almacén de la empresa instaladora o en otros almacenes donde se encuentren los materiales a utilizar: Se transportarán por medios propios de la empresa o ajenos (grúas o camiones con pluma). El material se deposita a pie de obra para su posterior instalación, construcción y montaje.

Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes:

- Atropellos, atrapamientos y colisiones originados por maquinaria y vehículos
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos
- Caídas en el mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Generación de polvo
- Choques entre vehículos
- Contactos con líneas eléctricas
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas de seguridad:

- Mantener una adecuada ordenación de los materiales delimitando las zonas de apilamiento. Mantener en condiciones de limpieza y libre de obstáculos la zona de almacenaje.
- El acarreo de materiales debe realizarse por medios mecánicos siempre que sea posible para evitar sobreesfuerzos. No se izarán cargas manualmente superiores a 25 kilogramos.
- Para la manipulación manual de objetos, mantener la espalda recta; deben estar limpios y sin sustancias resbaladizas; la base de apoyo de los objetos debe ser estable, en otro caso se deberá proceder a estabilizar. Utilizar medios auxiliares siempre que sea posible en estas tareas de transporte (carretillas de mano, etc.).

- Para los vehículos: los elementos de seguridad deben estar en buen estado (frenos, resguardos, etc.); Revisar las ITV. Utilizar los vehículos sólo para el fin establecido; limitar la velocidad de circulación en el recinto de la obra a 15 Km./h en zonas con trabajadores. Los medios de transporte automotores dispondrán de pórtico de seguridad; para las plumas de los camiones: respetar la capacidad de carga del elemento de carga/descarga; la pluma debe orientarse en el sentido de los vientos dominantes y ser puesta en veleta (giro libre), desenfrenando el motor de orientación.
- En camiones de transporte: CARGA Y DESCARGA: Antes de iniciar las operaciones de carga y descarga disponer el freno de mano del vehículo y calzos en las ruedas. Las operaciones de carga y descarga serán dirigidas por una persona experta, además de contar con la asistencia de al menos otras dos personas, que sigan sus indicaciones.
- En camiones de transporte: TRANSPORTE: El colmo máximo permitido de los materiales no sujetos no podrá superar la pendiente ideal del 5% y se cubrirán con lonas atadas en previsión de desplomes. La carga de los vehículos debe disponerse de forma adecuada quedando uniformemente repartida; se atará la carga con cadenas, cuerdas, sirgas o medios adecuados que la dejen sujeta y sin posibilidad de desplazamiento; los vehículos se desplazarán cautelosamente una vez cargados.
- En camión-grúa y grúa autopropulsada: Antes de iniciar maniobras se calzarán las ruedas y los gatos estabilizadores. Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad. Se prohíbe superar la capacidad de carga de la pluma o elemento de carga bajo ningún concepto. Las rampas de acceso a los tajos no superarán el 20% en evitación de vuelcos. Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga. Se prohíbe arrastrar cargas con el camión- grúa.
- Las cargas en suspensión se guiarán mediante guías de gobierno. Se prohíbe la presencia de personas en torno al camión-grúa o grúa a menos de 5 metros de distancia. Se prohíbe el paso y permanencia bajo cargas en suspensión. Se prohíbe realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas. Se balizará la zona de trabajo siempre que se altere por la ubicación de la máquina la normal circulación de vehículos, señalizando con señales de dirección obligatoria.
- Para operadores de camión-grúa o autopropulsada: Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, con pendiente o propensos a hundimientos. Evitar pasar el brazo articulado sobre el personal. Subir y bajar del camión por las zonas previstas para ello. Asegurar la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Levantar una sola carga cada vez. No permitir que nadie se encarama o suba sobre la carga. Limpiar el calzado del conductor de barro o grava antes de iniciar maniobras para evitar resbalones sobre los pedales. No permitir trabajos o estancias de trabajadores bajo cargas suspendidas. No realizar arrastres de cargas ni tirones sesgados. Mantener la vista en la carga y su zona de influencia. No abandonar la máquina con cargas suspendidas. Antes de poner en servicio el camión-grúa comprobar el frenado. Utilice las prendas de protección que se le indique en la obra.
- El anclaje de las máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará de modo que se logre su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior 2 veces al menos al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros medios técnicos (art. 3 1 OGSHT).
- En trabajos en altura: colocar protección perimetral de 0,90 metros con plintos y rodapiés de 15 cm. al menos. Entre la base de la plataforma de trabajo y la barandilla de 90 cm. deben colocarse cercas o arriostramiento capaces de soportar una carga de 150 Kg. por metro lineal. Utilizar cinturones anticaída y equipos de protección individual.

- Condiciones del local: El centro estará construido de materiales incombustibles; no estará atravesado por canalizaciones o tuberías, no se colocará debajo de cuartos de baño o instalaciones con peligro de humedades o inundaciones; los muros que separen el local serán de ladrillo macizo (25 cm. de espesor) L1 hormigón armado (12,5 cm.). Si existen viviendas el muro será doble con una cámara de aire de 5 cm.

Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos:

- Casco homologado
- Mono de trabajo
- Guantes homologados
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída en trabajos en altura

En caso de tratarse de un edificio prefabricado, su transporte y montaje seguirá las prescripciones anteriormente descritas en cuanto a su montaje, siendo de aplicación lo referido anteriormente para grúas, transporte, etc. Se deberá proceder igualmente a la señalización y balizamiento de la zona, designación de un señalista, y demás medidas reseñadas con anterioridad.

Deberá contar con todos los elementos previstos en sus normas NI correspondientes, su manejo será el indicado por los fabricantes. Estará dotado de los pernos de sujeción e izado correspondientes. El Centro quedará nivelado y con una rasante de su piso interior al menos 10 cm. más alta que la de las aceras colindantes.

5.-Fase de montaje de equipos y cableado

Se procede al montaje de los cuadros y celdas de AT, así como al cableado de todos los equipos, terminales y manguitos con herramienta de mano, procediéndose a la sujeción por paramentos de los cables.

Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes:

- Caídas en el mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos, golpes, cortes por objetos, herramientas
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra
- Proyección de objetos desprendidos
- Contactos con líneas eléctricas e infraestructuras existentes
- Proyección de partículas
- Contactos eléctricos, sobreesfuerzos, quemaduras.

Medidas preventivas de seguridad:

- Se realizarán las tareas por medio de personal especializado, bajo la dirección de un jefe de brigada o equipo.
- Se prestará especial atención al transporte e instalación de los equipos (cuadros y celdas) que se llevará a cabo por medios mecánicos verificando la aptitud de la eslinga para soportar el peso del equipo. Se comprobará la resistencia de la misma así como su estado.
- En operaciones de cableado se utilizarán guantes para evitar cortes por cúter o navaja en operaciones de pelado de cable y similares. Se utilizarán herramientas adecuadas y en buen uso.

- En la colocación de tubo en las paredes se prestará atención a los trabajos para curvar el mismo por medio de candilejas o similares, se utilizarán guantes, casco y demás equipos de protección individual suministrados.
- Las celdas se colocarán sobre la solera del centro utilizando medios mecánicos (tracteres polipastos) de modo que queden alineados a paramentos y entre sí. Deberán quedar perfectamente aplomadas.

Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos:

- Casco homologado
- Ropa de trabajo
- Guantes homologados
- Calzado de seguridad
- Cinturón anticaída en operaciones en altura

6.- Fase de conexionado a red

Se procede a conectar la instalación a la red de modo que quede en funcionamiento. Se realiza conforme a las especificaciones de puesta en marcha del fabricante de la celda.

Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes:

- Caídas en el mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos, golpes, cortes por objetos, herramientas
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra
- Proyección de objetos desprendidos
- Proyección de partículas
- Contactos eléctricos directos e indirectos

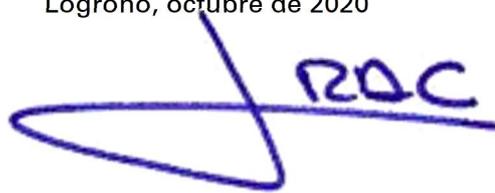
Medidas preventivas de seguridad:

- Experiencia y capacitación de los profesionales intervinientes: oficiales. Obligatoria utilización de EPIs: en especial casco con barbuquejo y cinturones anticaída, guantes.
- Instrucciones de maniobra y puesta en marcha deberán estar visibles en el frente de las celdas de media tensión.
- Seguridad para terceros en funcionamiento: Se comprobará en las celdas que los mandos de interruptores-seccionadores, seccionadores de puesta a tierra y enclavamientos entre ellos y las tapas de los compartimentos de fusibles y cables, son los correctos. Se comprobará el correcto funcionamiento de los disparos de la celda de protección del transformador.

Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos:

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.

RUBEN ALCÁZAR CRESPO
Ingeniero Técnico Eléctrico
Logroño, octubre de 2020



ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

**MODIFICACIÓN DEL APOYO N°3 EN LA LÍNEA AÉREA DE
M.T. A 13,2 KV PARA EDAR EN AUSEJO (LA RIOJA)**

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRA

Las características de las obras son las indicadas en la memoria de este proyecto. En relación con los residuos generados estos se circunscriben tierras, demolición y a los embalajes y protecciones de las unidades cuyo suministro es necesario.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

No se prevén excedentes de tierras, ni necesidad de vertederos, salvo para las tierras sobrantes (3 metros cúbicos aproximadamente).

Los inertes que se generen serán materiales sobrantes, y embalajes y protecciones de suministros.

3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ DURANTE LA OBRA

Se estima en medio metro cúbico el volumen de plásticos en general y en otro medio metro cúbico los cartones, papeles y maderas.

4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Se separarán los cartones, maderas y plásticos.

5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN. DESTINO

Los residuos recogidos se entregarán en instalaciones de gestión autorizadas, entre las que se encuentran Julio Angulo SL, Reciclaje Rioja Baja SL, Gestión de Residuos Alfaro SL y Pérez Reciclados SL

6. PRESCRIPCIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES

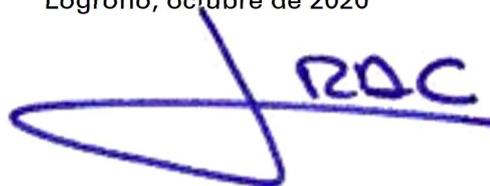
Dado la nula peligrosidad de los residuos para el personal y para el medio ambiente, su fácil separación y acopio se dispondrán un contenedor de 500 l para el papel y cartón, otro para plásticos y otro para el resto, y se delimitará una zona para acopio de maderas.

7. VALORACIÓN COSTE PREVISTO

Contenedores 225 euros.

Gestión residuos: 85 euros.

RUBEN ALCÁZAR CRESPO
Ingeniero Técnico Eléctrico
Logroño, octubre de 2020



PLIEGO DE CONDICIONES

**MODIFICACIÓN DEL APOYO N°3 EN LA LÍNEA AÉREA DE
M.T. A 13,2 KV PARA EDAR EN AUSEJO (LA RIOJA)**

PLIEGO DE CONDICIONES

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1. Objeto

El presente pliego, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, tiene por objeto regir y ordenar las condiciones técnico-facultativas que han de contemplarse en la ejecución de la instalación a la que se refiere a este proyecto.

1.2. Documentos que definen las obras

El presente pliego, conjuntamente con la memoria, estado de mediciones, cuadro de precios y presupuesto, forman el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras de referencia.

1.3. Condiciones facultativas legales

Regirán en las obras del presente Proyecto, además de lo prescrito en este Pliego, lo especificado en:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-RAT) aprobadas por Orden de 9 de Mayo de 2014.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (en adelante RLAT) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero).
- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en masa o armado de la Presidencia del Gobierno; en adelante EH-91.
- Instrucción EM-62-2a edición del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cementos (RC-93), RD 823/1993, de 28 de Octubre.
- Normas DIN para tuberías y accesorios.
- Reglamento Electrotécnico electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias ITC BT-01 a ITC-BT 51.(Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto).
- Recomendaciones UNESA.

Asimismo, serán de aplicación las normas UNE para los materiales que puedan ser objeto de ellas y las prescripciones particulares que tengan dictadas los Organismos competentes.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1. Zanjas y cimientos

En primer lugar, se procederá a la excavación de zanjas para colocación de tubos y arquetas, procediendo con posterioridad una vez realizadas las pruebas pertinentes de aplomado al tendido de los conductores.

2.2. Obras varias

En éstas se halla comprendido la acometida en A.T., el tendido del cable, en canalización subterránea, el montaje del C.T. y la conexión de todos los elementos anteriores para su puesta en servicio.

En todas las obras reseñadas en los epígrafes anteriores, la contrata tendrá a su cargo las siguientes labores:

Los transportes necesarios para el acopio y distribución de los materiales.

Los suministros de los materiales proyectados en las instalaciones.

La apertura de pozos y zanjas necesarios para el tendido de las canalizaciones.

Las obras complementarias de las estaciones de transformación.

La ejecución de todos los trabajos de montaje de las instalaciones reseñadas, quedando en perfecto funcionamiento.

Estas obras deberán quedar totalmente finalizadas por el contratista por el precio de la contrata, en disposición de recibir tensión. Se ejecutarán con arreglo al presente proyecto, declarando el contratista, por el hecho de firmar el correspondiente contrato, que se encuentra al corriente del mismo y que acepta todas las condiciones impuestas en el presente pliego de condiciones facultativas y que conoce la importancia y extensión de las obras.

2.3. Obras complementarias

La contrata comprenderá:

- Todas las instalaciones detalladas en el presupuesto y demás documentos del proyecto.
- Cuantas instalaciones, accesorios y medios auxiliares sean necesarios para ejecutar las anteriormente citadas con los detalles precisos para un buen funcionamiento y aspecto, aunque no estuviesen expresamente determinados y a recta interpretación, disponga la dirección técnica, no separándose de la misma ni de su espíritu.
- Las operaciones preliminares de replanteo y todas aquellas que se refieren a pruebas de materiales a emplear y comprobación de las buenas condiciones de la obra ejecutada.

2.4. Obligaciones del contratista

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se

compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese, siendo de su cuenta y riesgo e independientemente de la inspección técnica. Así mismo será responsable ante los Tribunales, de los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, ateniéndose en todo a las disposiciones de Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia.

El contratista se obliga a ejecutar las instalaciones con estricta sujeción a los planos generales y demás documentos del proyecto, así como a los diferentes planos y memorias de detalles que a su debido tiempo, le facilite el Técnico Director en el curso de las obras, sin introducir modificación alguna que no sea autorizada formalmente por el mismo.

Al Director de las instalaciones, únicamente, corresponde la interpretación del Proyecto y de las dudas que puedan surgir sobre el mismo.

2.5. Modificaciones y mejoras

El contratista viene obligado a ejecutar las instalaciones con las variaciones ordenadas por la Dirección Facultativa, siempre que no perjudique marcadamente sus intereses.

Si conviniera al Contratista emplear materiales que no se ajusten en todo a las condiciones de la Contrata, pero que sin embargo, sean aceptables por la Dirección Facultativa, ésta podrá resolver su admisión, consultando a la propiedad y proponiendo la rebaja de los precios que considere justa. Si los materiales resultasen de mejor calidad, no tendrá derecho a reclamar aumento de precio.

Si resultase necesario a juicio de la Dirección, suprimir o modificar por defecto alguna partida de obra proyectada, se descontará su importe con arreglo fijados en el Presupuesto. Si por el contrario, debiera realizarse aumento de las instalaciones o mejoras, el Contratista tendrá derecho a cobrar su importe siendo preciso para ello, que de antemano se fije el valor de ellas en base a los precios fijados en el presupuesto, y si la clase de obra que se trata, no figurase en el mismo, será por mutuo acuerdo entre el Contratista y el propiedad. De no existir el mencionado acuerdo, ambas partes aceptarán la tasación que hiciere el Técnico Director.

2.6. Conservación de las obras

El constructor o constructores, tendrán que conservar todos los elementos de las obras civiles o eléctricas desde el momento del comienzo hasta la recepción definitiva de las mismas.

En esta conservación estará incluida la reposición o reparación de cualquier elemento constitutivo de las obras, sea de la clase que fuere. La sustitución o reparación será decidida por la Dirección, que juzgará a la vista del incidente, si el elemento puede ser reparado o sustituido totalmente por uno nuevo, teniendo que aceptar plenamente la decisión de la Dirección.

El contratista será el responsable de la mala calidad del material o montaje realizado, sin que pueda declinar dicha responsabilidad en los suministradores de materias primas o fabricantes de cualquier tipo.

3. MATERIALES, PUESTA EN OBRA Y CARACTERÍSTICAS

3.1. Normas generales

Todos los materiales empleados en la obra de referencia, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad y deberán cumplir las condiciones que se establecen en este Pliego y deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de la instalación, el contratista presentará al técnico encargado, los catálogos, cartas, muestras, etc., que se relacionan en la recepción de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales, sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección de Obra.

Este control previo no constituye su recepción definitiva pudiendo ser rechazados por la Dirección de la Obra aún después de ser colocados, si no cumpliesen con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la Contrata, por otros que cumplan con las calidades exigidas.

El director de la obra podrá en todo momento inspeccionar las mismas y pedir muestras para someterlas a ensayos oficiales, si así lo creyera oportuno, sin derecho a reclamación alguna por parte del contratista.

El Adjudicatario avisará obligatoriamente a la Dirección Técnica de la procedencia de los materiales que vayan a ser utilizados, con anticipación suficiente al momento de su empleo, para efectuar los ensayos oportunos.

También, podrá ordenar la demolición de aquellas partes de obra que estén en malas condiciones, tanto por la mala calidad de los materiales, como por la mala ejecución o montaje, sin derecho a reclamación alguna por parte del contratista.

Todos los materiales necesarios para la ejecución de la obra, serán de cuenta exclusiva del contratista, nuevos, de primera calidad y sin defecto alguno. Además el contratista, deberá tomar las medidas oportunas para evitar cualquier deterioro de los mismos, durante el transporte hasta su ubicación en el sitio definitivo, pudiendo, el Director de la Obra, rechazar aquellos defectuosos por las causas que fuesen.

Todos los gastos que se originen en cualquier ensayo de materiales, serán de cuenta del contratista e incluso, la reposición del material ensayado si como consecuencia de ello, hubiera sufrido su destrucción parcial o total.

La totalidad de los materiales deberán ajustarse a las características que para cada uno se especifican en la memoria, planos y presupuesto y en su defecto, a las que indique el Director de la Obra.

3.2. Apertura de hoyos

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto, o en su defecto a las indicadas por el Director Técnico. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Cuando sea necesario variar el volumen de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

El contratista tomará las medidas necesarias para dejar abiertas las excavaciones el menor tiempo posible, con objeto de evitar desmoronamientos y accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos, productos expansores o martillo

mecánico, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos necesarios para utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su achique y desecado, procurando hormigonar lo más rápido posible para evitar desprendimientos en las paredes del hoyo.

3.3. Material para rellenos

El material a emplear en rellenos de zanjas será suelo seleccionado que se obtendrá de las excavaciones. Cumplirán las siguientes condiciones:

- No contendrán elementos o piedras de tamaño superior a ocho centímetros y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será mayor que el 25% en peso.
- Su límite líquido será inferior a treinta ($LL < 30$) y su índice de plasticidad menor que diez ($LP < 10$).
- La densidad máxima de compactación en el ensayo Próctor Normal no será inferior a 1.850 Kg/m³.
- Estarán exentos de materia orgánica.

Las características de las tierras, para su aceptación, se comprobarán por una serie de ensayos, que serán como mínimo, los siguientes:

- Un ensayo Próctor Normal.
- Un ensayo de contenido de humedad.
- Un ensayo granulométrico.
- Un ensayo de límites de Atteberg.
- Un ensayo de contenido de materia orgánica.

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado y de otros materiales deberán ser retirados a vertedero, a cargo del Contratista.

3.4. Agua

El agua para la confección de morteros y hormigones, deberá ser limpia y dulce, cumpliendo las condiciones recogidas en el artículo 5Q de la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en masa o Armado (EH-91). Además el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón, las cualidades que a este se le exigen en el Artículo 10Q de la citada Instrucción.

3.5. Áridos para hormigones

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en el artículo 7Q de la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado (EH-91).

Estarán en consonancia con el poder de compactación de los vibradores que se utilicen.

Los tamaños máximos del árido serán de 80 mm. para los espesores que sobrepasen los 60 cm. y de 40 mm., cuando los espesores sean más reducidos y en el hormigón para armar. Serán siempre tales que permitan una buena colocación del hormigón.

Quedan prohibidos los áridos con recubrimiento de arcilla o polvo. El contenido de arcilla y limo en tanto por ciento en peso de los áridos finos, no será nunca superior al 2%.

3.6. Hormigones

Los hormigones que se utilicen en obra, cumplirán las prescripciones impuestas en el artículo 10Q de la vigente Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado.

El cemento a emplear en las obras de referencia, será tipo Portland 11-35 A.

Los hormigones utilizados para limpieza de la excavación realizada para las obras de fábrica, anclajes y rellenos de tuberías, alcanzarán una resistencia característica mínima de 125 Kg/cm². en obra a los 20 días.

Los hormigones que se utilicen en masa en obras de fábrica, soleras, alzados de muro, alcanzarán una resistencia característica mínima en obra de 250 Kg/cm²., a los 28 días.

Los hormigones utilizados para armar en obras de fábrica, muros y losas, alcanzarán una resistencia característica mínima en obra de 175 Kg./cm²., a los 28 días.

Los hormigones que se utilicen en cimentación sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm como mínimo en terrenos normales y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo será en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente del 10% como mínimo, para hacer las funciones de vierteaguas.

3.7. Cintas aislantes

Las cintas aislantes empleadas en los empalmes de los conductores serán autovulcanizables y responderán siempre a las características preconizadas por el fabricante del conductor sobre el que se vayan a emplear.

3.8. Conductores

Todos los conductores empleados en la instalación, serán de cobre o aluminio y deberán cumplir las normas UNE 20003, 21022, 21016 y 21064. Estarán de acuerdo con la Recomendación UNESA 3403. Serán desnudos los correspondientes a alta tensión. No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales, ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan con su bobina de origen.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en el mismo circuito. En las bobinas, deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cables y secciones. El tendido de los conductores debe realizarse de tal manera que se eviten tensiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces con el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse en los conductores.

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contra del Director Técnico.

Para el tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carretera, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc. Para el tendido se emplearán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el roce sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán las precauciones que sean necesarias, tales como arriostramiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En especial en los apoyos de ángulo y anclaje.

El Contratista será responsable de las averías que se produzcan por la no observación de estas prescripciones. Después del tensado y regulación de los conductores, se mantendrán estos sobre poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Se empleará cinta de aluminio para reforzar el conductor cuando se retencione directamente sobre el aislador.

3.9. Canalizaciones

Subterráneas. Las zanjas podrán ser abiertas a máquina o a mano, con un trazo recto y sin curvas pronunciadas, con una anchura de 0,40 m. y una profundidad mínima de 0,90 m.

El cable irá enterrado a una profundidad de 80 cm. mínima, sobre lecho de arena lavada de río, el cual se recubrirá con 10 cm. de arena y tapado con un ladrillo de protección y señalización del trazado de la línea.

Acto seguido, se rellenará la zanja con tierra compacta, hasta 25 cm., por encima del ladrillo y aquí se colocará una banda de señalización, de material plástico, con la inscripción "PELIGRO", rellenándose posteriormente la canalización en su totalidad, con materiales de excavación.

3.10. Tomas de tierra

La resistencia a tierra, no será nunca superior a 15 ohmios, debiendo en caso necesario, efectuar un tratamiento del terreno.

En los macizos de hormigón para las cimentaciones se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá sobresalir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

Las picas utilizadas, serán de la longitud y diámetro indicada en el presupuesto, con grapa terminal de conexión.

Las picas serán de núcleo de acero al carbono, con una capa de cobre puro y espesor uniforme, aleada molecularmente al núcleo. La unión entre ambas será tal que si se pasa una herramienta cortante, no exista separación alguna entre el cobre y el acero, en la viruta resultante.

Las grapas de conexión de los conductores de tierra y la pica, serán de latón estañado y serán del tipo que permita la conexión vertical del conductor con la pica.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1. Replanteo de la obra

Bajo la dirección del Ingeniero Director o del subalterno en quien delegue, se efectuará sobre el terreno la comprobación del replanteo, así como el replanteo en detalle de las

obras, disponiendo siempre que sea preciso hilos de nivelación que sirvan de referencia para llegar a las cotas exactas de excavación.

El Ingeniero Director, podrá ejecutar por sí u ordenar, cuantos replanteos parciales estime necesarios durante el período de construcción y en sus diferentes fases, para que las obras se hagan con arreglo al Proyecto General, o de detalle que en lo sucesivo se redacten y obtengan la aprobación de la superioridad.

4.2. Prescripción complementaria

Todas las obras e instalaciones se ejecutarán ateniéndose a las reglas de buena construcción y con material de primera calidad, con sujeción a las normas de este Pliego. En aquellos casos en que no se detallen las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena práctica.

4.3. Plazo de garantía

El plazo de garantía será de un año, contado a partir de la recepción provisional, siendo durante este tiempo, por cuenta del contratista, la conservación y reparación de todas las obras e instalaciones efectuadas.

4.4. Tolerancias de ejecución

Desplazamiento de apoyos sobre su alineación

Si se representa la distancia expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir, la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a $D+100+10$, expresada en centímetros. Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto del terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento.

4.5. Tolerancias de utilización

En el caso de aisladores no suministrados por el Contratista, la tolerancia admitida en elementos entregados es de 1.5%.

La cantidad de conductor a cargo del Contratista se obtiene multiplicando el peso del metro de conductor por la suma de las distancias entre los ejes de los pies de los apoyos, aumentadas en un 5%, cualquiera que sea la naturaleza del conductor.

4.6. Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a las

partes de la obra, e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales y equipos.

4.7. Significación de los ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras.

Los ensayos y reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tiene otro carácter que el de simple antecedente para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, piezas, equipos o instalaciones que se realice antes de la recepción definitiva, no atenúan las obligaciones de subsanar o reponer, lo que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultaran inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y prueba de recepción.

4.8. Precios

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas particulares, se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente. Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas cuantas operaciones directas o indirectas, sean necesarias para que las unidades de obra, terminadas con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos, sean aprobados por la Administración correspondiente.

No se abonará cantidad alguna en concepto de señalización, desvíos provisionales, ejecución por fases o cualquier otra circunstancia que pueda darse en la ejecución de las unidades incluidas, por el hecho de la proximidad a la carretera, o por cualquier causa. Estos conceptos están incluidos en los precios de las citadas unidades.

4.9. Unidades omitidas

Las unidades de obra no incluidas en el presente Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre, como reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale el Ingeniero Director de las Obras.

En caso, improbable, de no estar prevista alguna unidad precisa para la ejecución de las obras, se establecerá el precio contradictoriamente entre el Adjudicatario y el Ingeniero Director, tomando como base los precios unitarios comprendidos en este Proyecto.

Este precio deberá estar acordado previamente al inicio de la ejecución de esta unidad, en caso contrario no se abonará cantidad alguna por este concepto.

4.10. Gastos de replanteo, liquidación, pruebas y ensayos.

Serán de cuenta del adjudicatario de las obras, el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las mismas hasta un máximo del uno y medio por ciento (1,5%) en los de replanteo y el uno por ciento (1%), en los de liquidación, todo ello referido al costo real de las obras que resulten en la liquidación.

Así mismo, serán de cuenta del Contratista los gastos por pruebas y ensayos, hasta un máximo de un uno por ciento (1%), referido al citado costo real.

4.11. Programa de trabajo

El adjudicatario deberá someter a la aprobación de la Dirección de la Obra, antes del comienzo de las obras, un programa de trabajo, con especificación de plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, compatible con el plazo total de ejecución.

Este plan, una vez aprobado por la Dirección, se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y adquirirá por tanto, carácter contractual.

El adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que la Dirección compruebe que ello es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos

La aceptación del plan de obra y de la relación de medios auxiliares propuestos, no implicará exención alguna de responsabilidades por el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

4.12. Recepción provisional

Una vez terminada la instalación y hallándose ésta aparentemente en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción provisional.

Al acto de recepción concurrirán un representante autorizado por la Propiedad contratante, el Director Técnico y el Contratista.

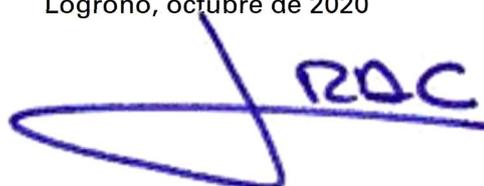
Sí las instalaciones se encuentran en buen estado y cumplen las condiciones estipuladas, se darán por recibidas provisionalmente, empezando en este momento la garantía, que se fija en doce meses. Caso de existir defectos, se añadirá un plazo prudencial para repararlos.

4.13. Recepción definitiva

Al finalizar el plazo de garantía, durante el que la entidad propietaria podrá utilizar las instalaciones, si éstas se encontrasen en buen estado, se darán por recibidas definitivamente y se devolverá al contratista la fianza.

Si existiesen defectos, deberá subsanarlos el Contratista Instalador en un plazo prudencial que al efecto se señale, y de no hacerlo, lo podrá ejecutar la entidad propietaria, re trayendo el importe de la reparación del depósito de garantía, devolviendo al Contratista, el resto de la fianza.

RUBEN ALCÁZAR CRESPO
Ingeniero Técnico Eléctrico
Logroño, octubre de 2020



MEDICIONES Y PRESUPUESTO

**MODIFICACIÓN DEL APOYO Nº3 EN LA LÍNEA AÉREA DE
M.T. A 13,2 KV PARA EDAR EN AUSEJO (LA RIOJA)**

PRESUPUESTO

1.0.0 PRESUPUESTO DE LÍNEA AÉREA

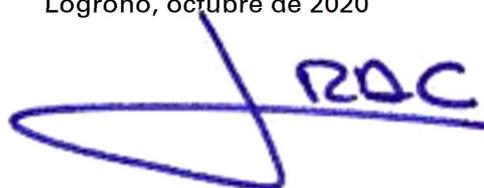
<i>CÓDIGO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO</i>	<i>IMPORTE</i>
1.0.0	UD. APOYO C-2000/14 mts. Apoyo nueva línea MT Depuradora formada por : 1-Torre celosía C-2000/14 mts. 1-Placa de riesgo eléctrico 1-Marcado de apoyo 1-lzado de torre 1-Cruceta RC2-15-S/CA/ 1-Tierra apoyo 1-Hormigonado 1-Excavado	1	3.682	3.682
1.1.0	ML CONDUCTOR LA-56: Línea aérea trifásica Media Tensión formada por : 3-Conductores LA-56 aluminio acero 1-Mano de obra montaje	154,6	4,56	704,98
1.2.0	UD. DESMONTAJE DE APOYO Y LÍNEA EXISTENTE: Desmontaje de línea eléctrica y de torre existente entre los apoyos 2 y 4, incluyendo medios de elevación y retirada de productos sobrantes al vertedero.	1	958,36	958,36
1.3.0	UD. CADENA DE AISLADORES: Cadena de aisladores de amarre y de más accesorios.	6	18,05	108,3

TOTAL PRESUPUESTO EN EUROS

5.453,64

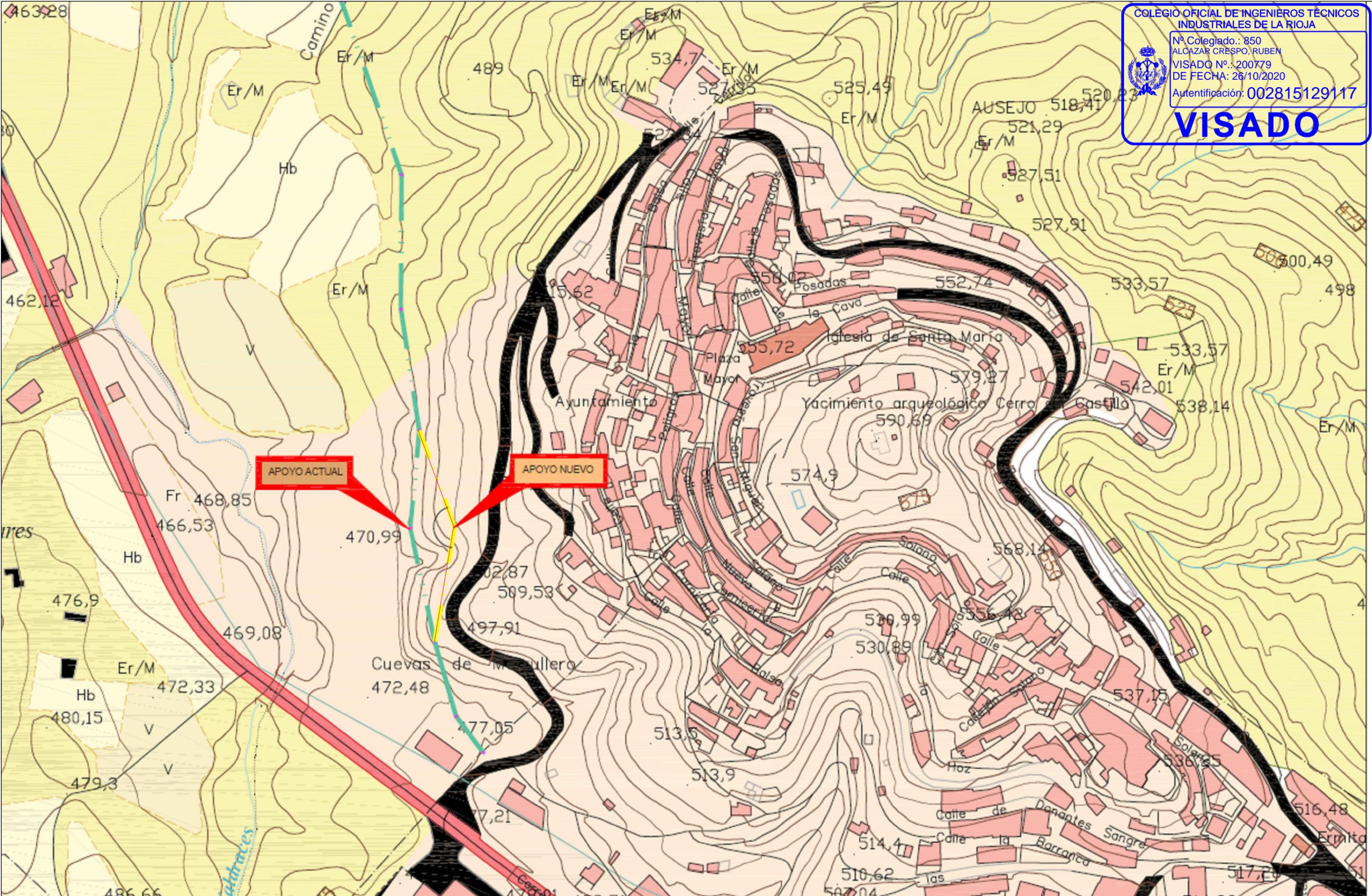


RUBEN ALCÁZAR CRESPO
Ingeniero Técnico Eléctrico
Logroño, octubre de 2020





PLANOS



MODIFICACIÓN DEL APOYO Nº3 EN LA LÍNEA AÉREA DE M.T. A 13,2 KV PARA EDAR EN AUSEJO (LA RIOJA)

... SITUACIÓN

... CONSORCIO DE AGUAS Y RESIDUOS DE LA RIOJA

LEYENDA

9007
18

PARCELA Y POLIGONO

PARCELAS



APOYO EXISTENTE PROPIEDAD I-DE REDES ELÉCTRICAS



APOYO PARTICULAR EXISTENTE



NUEVO APOYO A COLOCAR PARTICULAR PROYECTADO



APOYO PARTICULAR EXISTENTE A DESMONTAR



LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES



LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN EXISTENTE PARTICULAR



LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN EXISTENTE A DESMONTAR



LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN PROYECTADA PROPIEDAD CONSORCIO DE AGUAS Y RESIDUOS DE LA RIOJA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA RIOJA

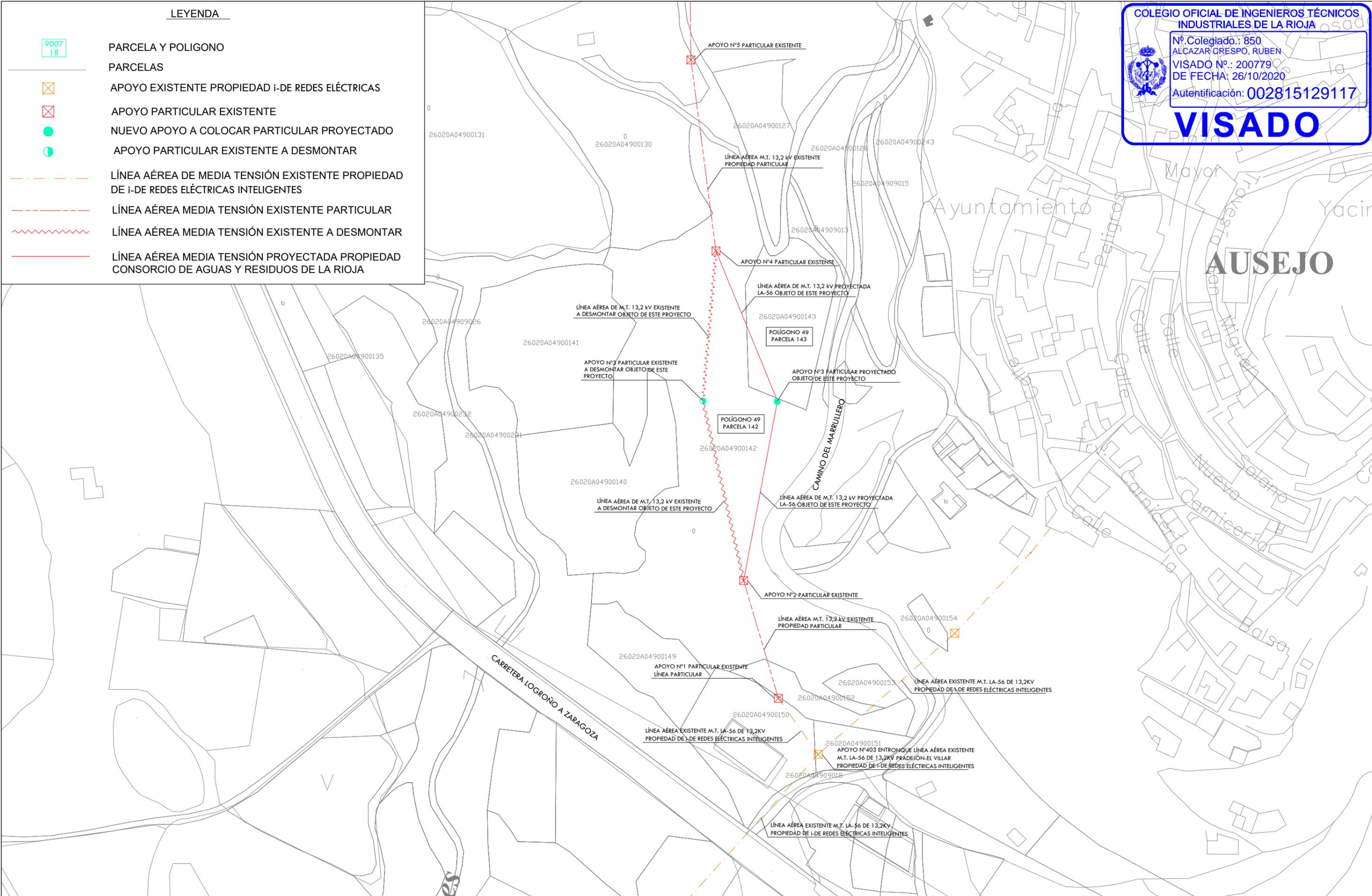
Nº Colegiado.: 850
ALCAZAR CRESPO, RUBEN

VISADO Nº.: 200779
DE FECHA: 26/10/2020

Autenticación: 002815129117

VISADO

AUSEJO



MODIFICACIÓN DEL APOYO Nº3 EN LA LÍNEA AÉREA DE M.T. A 13,2 kV PARA EDAR EN AUSEJO (LA RIOJA)

... EMPLAZAMIENTO

... CONSORCIO DE AGUAS Y RESIDUOS DE LA RIOJA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 850
ALCAZAR CRESPO, RUBEN
VISADO Nº.: 200779
DE FECHA: 26/10/2020
Autenticación: 002815129117

VISADO

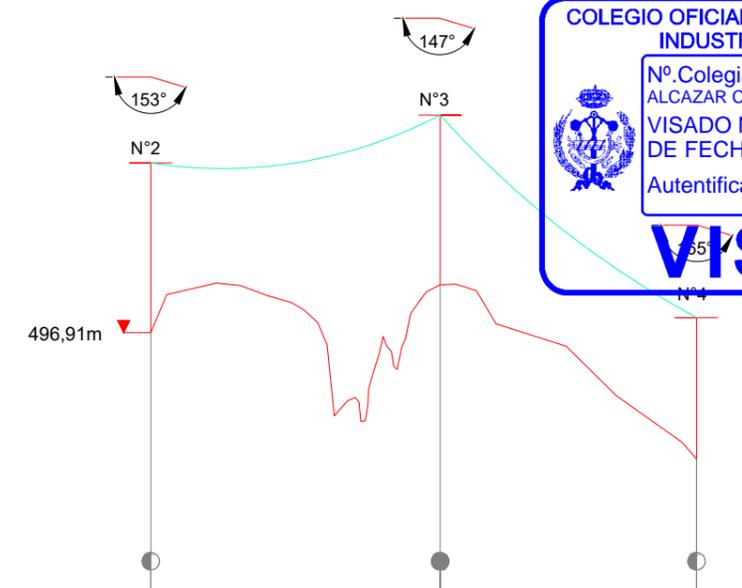
AT-23.815

CONDUCTOR	CLASE LA-56	SECCION 54,6 mm ²		
	F=A [COSH (X/A) -1]	PARAMETRO CATENARIA (A)		
	A :PARAMETRO DE LA CATENARIA	FLECHA MAX	FLECHA MIN	
	X :VALOR DEL SEMIVANO	VANO 1	584	1.836
		VANO 2	560	2.048
TENSE DINÁMICO ZONA B EDS 13,77%				

TENSIÓN DE SUMINISTRO	13,2 kV
PLANO DE REFERENCIA	496,91 m

DISTANCIAS PARCIALES		81,9	72,6	
DISTANCIAS AL ORIGEN		0	81,9	154,5
CONDUCT	SERIE	2	3	
	TIPO CONDUCTOR	LA - 56	LA - 56	
	TENSADO	530	530	
APOYOS	TIPO APOYO	/C-3000-14/	/C-2000-14/	/C-1000-12/
	TOMA TIERRA	---	1 PICA	---
	ARMADO	---	/RC2-15-S/CA/	---

OBSERVACIONES



LEYENDA

- APOYO A COLOCAR
- ⊗ APOYO A SUPRIMIR
- ◐ APOYO EXISTENTE

COORDENADAS UTM

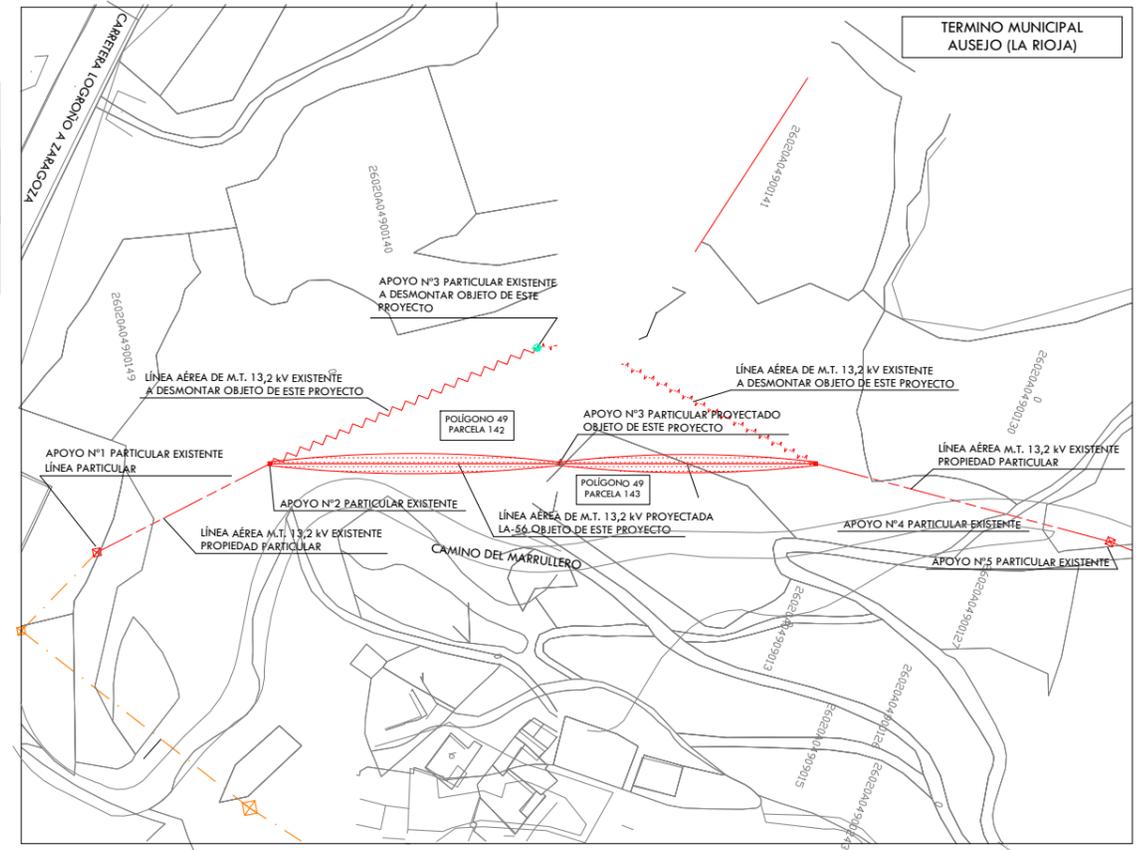
	3
X	568168.1
Y	4688334.025
Z	500.30

(1) INCLUYE , EN SU CASO, LA ACERA PERIMETRAL NECESARIA.
(2) EN LOS CASOS EN QUE ES EXTERIOR A LA SUPERFICIE DE OCUPACION DEL APOYO. SE INSTALARA A UNA PROFUNDIDAD ENTRE 0.5 Y 1 M.

Nº DE FINCA	POLIGONO	PARCELA	NATURALEZA	TITULAR	LONGITUD TENDIDO (m.)	ANCHURA CONDUCT. (m.)	ZONA SERVIDUMBRE VUELO (m ²)	ZONA CORTE ARBOLADO (m ²)	Nº APOYO S/P	OCUPACION APOYO (m ²) (1)	ANILLO SISTEMA DE TIERRAS(m.) (2)
1	49	142	AGRARIO	SANZ ZUDAIRE, ANDRÉS VALERIANO	119,8	3	561,26		3	1,10	1 pica
2	49	143	AGRARIO	AYUNTAMIENTO DE AUSEJO	34,8	3	154,73		---	---	---

LEYENDA

- 9007
18 PARCELA Y POLIGONO
- ▭ PARCELAS
- ⊗ APOYO EXISTENTE PROPIEDAD I-DE REDES ELÉCTRICAS
- ⊗ APOYO PARTICULAR EXISTENTE
- NUEVO APOYO A COLOCAR PARTICULAR PROYECTADO
- ◐ APOYO PARTICULAR EXISTENTE A DESMONTAR
- LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES
- LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN EXISTENTE PARTICULAR
- LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN EXISTENTE A DESMONTAR
- LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN PROYECTADA PROPIEDAD CONSORCIO DE AGUAS Y RESIDUOS DE LA RIOJA



MODIFICACIÓN DEL APOYO N°3 EN LA LÍNEA AÉREA DE M.T. A 13,2 kV PARA EDAR EN AUSEJO (LA RIOJA)

... PLANTA Y PERFIL

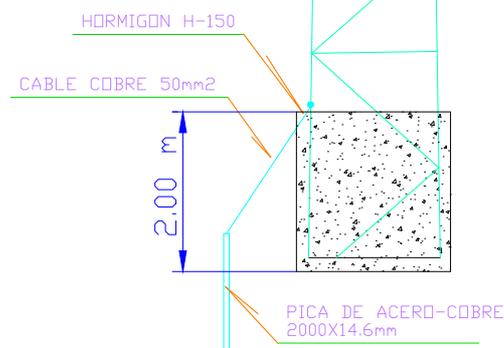
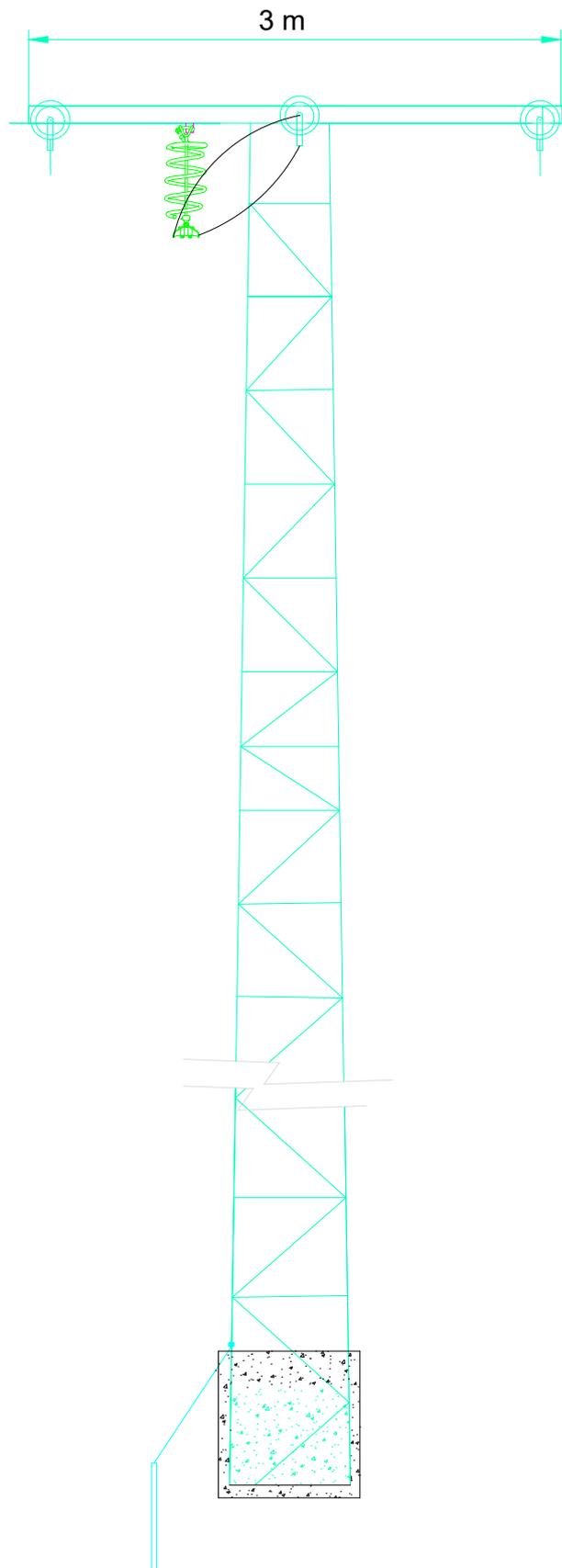
... CONSORCIO DE AGUAS Y RESIDUOS DE LA RIOJA

imel ELECTRICIDAD INTELIGENTE

RUBÉN ALCÁZAR CRESPO
Ingeniero Técnico Industrial

941 271 344
www.imel.es

VISADO



MODIFICACIÓN DEL APOYO Nº3 EN LA LÍNEA AÉREA DE M.T. A
13,2 kV PARA EDAR EN AUSEJO (LA RIOJA)
DETALLE APOYO Nº3

Promotor: CONSORCIO DE AGUAS Y RESIDUOS DE LA RIOJA	IC Esq: 20-004-001		
Papel: A4	Escala: S/E	Creación: 14/10/2020	Jefe de obra: J.L. VILDA
Hoja: EL-02	Últ.revisión: 01-14/08/2020	Dibujado: IMEL	

RUBÉN ALCÁZAR CRESPO
Ingeniero Técnico Industrial

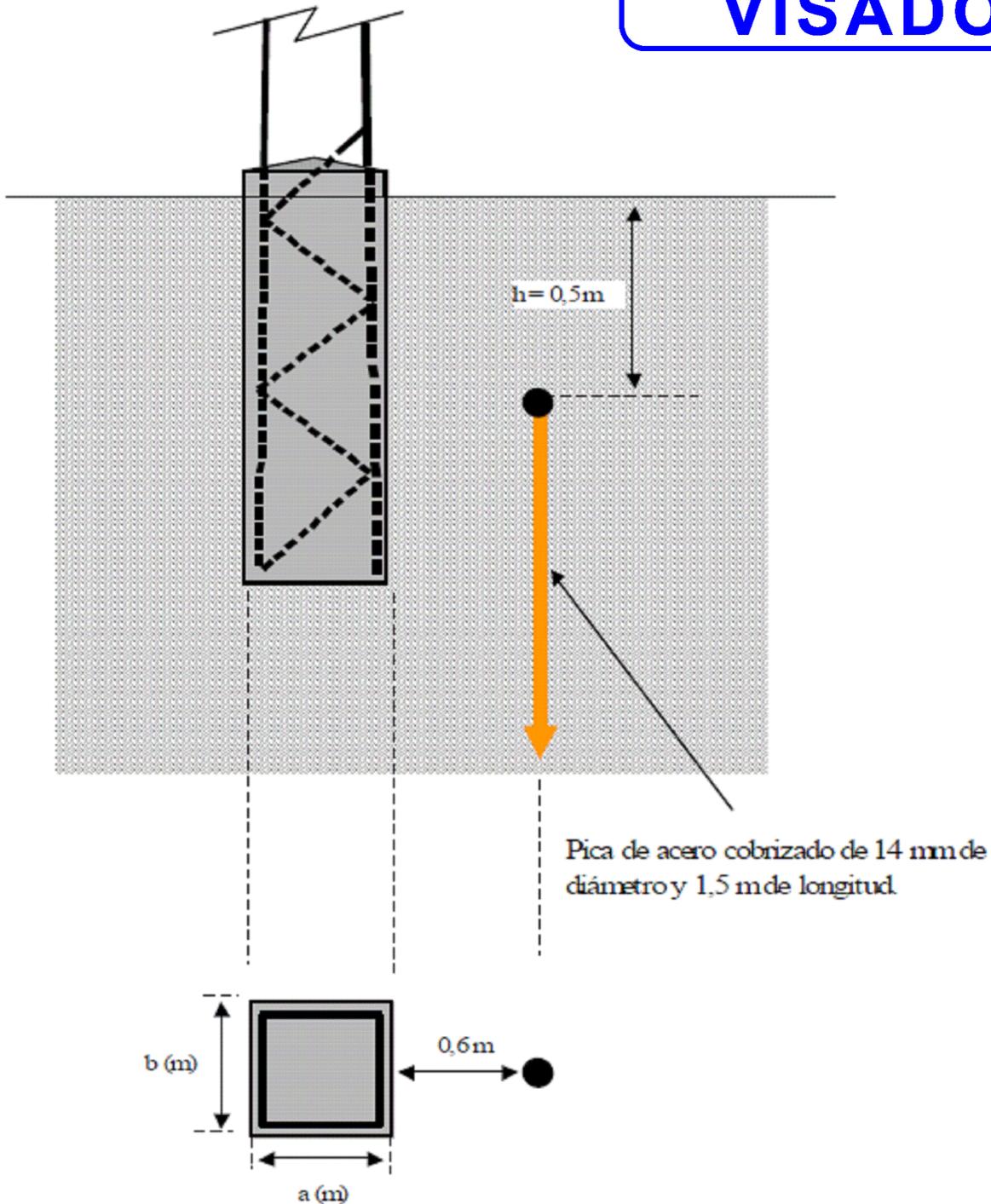
imel
ELECTRICIDAD INTELIGENTE

941 271 344
www.imel.es



VISADO

DETALLE PUESTA A TIERRA



MODIFICACIÓN DEL APOYO Nº3 EN LA LÍNEA AÉREA DE M.T. A
13,2 kV PARA EDAR EN AUSEJO (LA RIOJA)
DETALLE APOYO Nº3 TIERRAS

Promotor: CONSORCIO DE AGUAS Y RESIDUOS DE LA RIOJA	IC Esq: 20-005-001		
Papel: A4	Escala: S/E	Creación: 14/10/2020	Jefe de obra: J.L. VILDA
Hoja: EL-03	Últ. revisión: 01-14/08/2020	Dibujado: IMEL	

RUBÉN ALCÁZAR CRESPO
Ingeniero Técnico Industrial

imel
ELECTRICIDAD INTELIGENTE

941 271 344
www.imel.es