



# Plantilla de Firmas Electrónicas del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Cáceres



## RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

---

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VUHK5LIUFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**PROYECTO**  
**DE**  
**MEJORA DE AISLAMIENTO DE LINEA DE ALTA TENSION A 20 KV**  
**“RUANES-ROBLEDILLO DE TRUJILLO” PARA MEJORA DEL SUMINISTRO A**  
**LAS LOCALIDADES DE SANTA ANA Y ROBLEDILLO DE TRUJILLO (Cáceres)**

**Peticionario:**  
**Eléctrica del Oeste**  
**Distribución S.L.U.**

**Autor del Proyecto:**  
**Por E.O.D.S.L.U.**  
**EL INGENIERO T. INDUSTRIAL**  
**D. Luis M. Jiménez Alvaro**

Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VUHK5LIUFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





## **INDICE PROYECTO**

### **A.- MEMORIA**

- 1.- OBJETO DEL PROYECTO
- 2.- REGLAMENTACION
- 3.- DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES
  - 3.1.- LINEA AEREA DE ALTA TENSION
    - 3.1.1.- Generalidades
    - 3.1.2.- Aislamiento
      - 3.1.2.1.- Nivel de aislamiento
    - 3.1.3.- Armados
    - 3.1.4.- Tomas de tierra
    - 3.1.5.- Medidas a adoptar para cumplir RD 1432/2008
- 4.- RELACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS AFECTADOS

### **ANEJO MEMORIA I: CALCULOS**

- 1.- CALCULOS MECANICOS
  - 1.1.- Cálculos del conductor
  - 1.2.- Cálculos de los vanos de la línea
  - 1.3.- Separación entre conductores
  - 1.4.- Altura de los conductores al terreno
  - 1.5.- Separación entre conductores y apoyos
- 2.- CONCLUSION

### **B.- PLANOS**

### **C.- PLIEGO DE CONDICIONES**

### **D.- MEDICIONES Y PRESUPUESTOS**

### **E.- ESTUDIO DE SEGURIDAD**



**MEMORIA**



Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VUHK5LIUFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





## **1.- OBJETO DEL PROYECTO**

Eléctrica del Oeste Distribución S.L.U., Empresa distribuidora de energía eléctrica, tiene la concesión del suministro eléctrico en las localidades de Santa Ana y Robledillo de Trujillo.

Con esta Obra en estudio, se pretende iniciar una actuación cuyo fin será el mejorar el aislamiento de la línea aérea de alta tensión “Ruanes-Robledillo de Montánchez” que alimenta a las localidades citadas en el párrafo anterior.

El estudio que nos ocupa tiene por Objeto el describir y dimensionar las actuaciones necesarias para cambiar el actual aislamiento de la línea formada por aisladores tipo SPIROLEC por cadenas de aisladores de vidrio tipo U-70, basándose principalmente en dos aspectos que se han detectado a lo largo del tiempo con el uso de los aisladores SPIROLEC:

- Dificil localización de averías en los casos que esos aisladores contornean, pues no son visibles las posibles causas del contorneo.
- La anilla superior que esta incrustada en el cuerpo del SPIROLEC y que sirve para colgarlo del armado, va sufriendo desgaste con el tiempo y se ha dado el caso de rotura y caída del conductor.

Por todo ello, se ha proyectado el cambio paulatino de ese tipo de aislamiento por otro conformado por cadenas de aisladores, comenzando por la línea denominada “Ruanes-Robledillo de Trujillo” inscrita en el Servicio de Ordenación Industrial, Energética y Minera de Cáceres con el número AT-1546/1.

Para poder llevar a cabo este cambio vemos igualmente necesario el cambio de los armados existentes en los apoyos de alineación por unos nuevos que permitan una mayor distancia entre la cabeza del apoyo y el conductor central, aunque no se variará la longitud del armado para no crear una ampliación de la actual servidumbre.

También se aprovechará la actuación para adecuar esta línea a las prescripciones marcadas por el RD 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.

## **2.- REGLAMENTACION**

En la redacción del presente estudio se han tenido presente las reglamentaciones siguientes:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero.
- Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión según Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo.
- Reglamento Electrotécnico de B.T., según Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto y sus Instrucciones complementarias.
- Reglamento de Distribución, Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

## **3.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.**

### **3.1.- LINEA AEREA DE ALTA TENSION**

#### **3.1.1.- Generalidades**

La línea objeto de reforma, es aérea, trifásica de un solo circuito con conductor Al-Ac, de las características siguientes:

Longitud .....	6.621 m.
Tensión nominal .....	20 KV.
Tensión de aislamiento .....	24 KV.
Conductor .....	LA-30





Aisladores .....	SPIROLEC
Apoyos de alineación .....	45
Apoyos de anclaje .....	4
Apoyos de ángulo .....	4
Apoyos principio y fin de línea .....	2

### **3.1.2.- Aislamiento**

Atendiendo a lo dispuesto en el “*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*” especifica que la distancia mínima de seguridad <<d>> deberá ser de 600 mm para cadenas de suspensión y de 1.000 mm para cadenas de amarre.

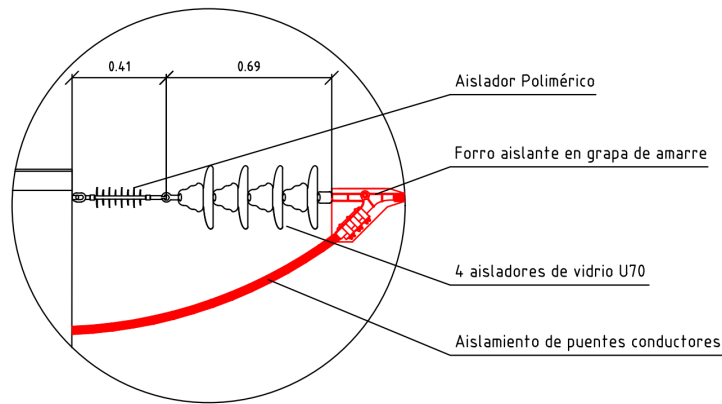
Por lo tanto, para asegurar la distancia establecida se instalarán lo siguientes elementos:

- Cadenas de amarre:

Para cadenas de amarre se utilizará una cadena de aislamiento mixta. Esta cadena de aislamiento mixta estará compuesta por un aislador polimérico tipo U70YB20P, de un solo cuerpo, para aportar mayor rigidez. El aislador dispone de recubrimiento continuo de Silicona tipo HTV, de nivel hidrófugo Hc2, con la finalidad de repeler la acumulación de humedades. Respecto a su interior, está formado por un núcleo de fibra de vidrio ERC de alta eficacia mecánica (70 kN).

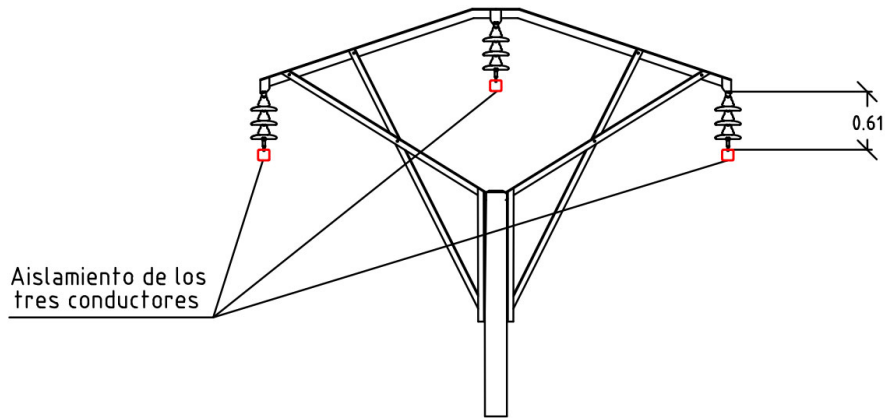
La cadena de amarre se completará con 4 aisladores de vidrio U70, con la finalidad de alcanzar la distancia de seguridad <<d>> que establece el RD 1432/2008, como se muestra en la siguiente imagen.





- Cadenas de suspensión:

Para cadenas de suspensión se instalarán 3 aisladores de vidrio U70 instalados con rótula larga R-16p, con la finalidad de alcanzar la distancia de seguridad <<d>> que establece el RD 1432/2008, como se muestra en la siguiente imagen.



Los aisladores de vidrio del 1.507 con tres elementos por fase en alineación y cuatro en amarre, tienen las siguientes características:

Tipo .....	1.507
Material .....	Vidrio
Diámetro nominal .....	254 mm
Paso .....	130 mm







Tens. contorno en seco.....	180 KV
Tens. contorno bajo lluvia .....	115 KV
Carga de rotura .....	8.500 Kg
Peso aprox. por elemento .....	4,65 Kg.
Nº de elementos por fase .....	3-4

Los herrajes serán apropiados para cadenas del 1.507 con el conductor previsto, cuyas características son las siguientes:

MATERIAL	DENOMINACION	PESO APROXIMADO	CARGA DE ROTURA
Horquilla de bola	HB-16	0,760 Kg	9.000 Kg
Rótula larga	R-16 p	0,360 Kg.	9.000 Kg
Grapa suspensión armada	GSA-5104	---	4.500 Kg

Para los amarres, se utilizarán conjuntos de amarre, formados por preformados 87 XRD-14 y rótula guardacabos RG-16 de APRESA.

### **3.1.2.1.- Nivel de aislamiento.**

El nivel de aislamiento se define como las tensiones soportadas bajo lluvia a 50 Hz, durante un minuto y con onda de impulso de 1,2/50 microsegundos.

El aislamiento de la línea se quedará previsto para 36 KV. En el cuadro siguiente se resumen las tensiones mínimas reglamentarias y las que proporcionan cadenas de aisladores del 1.507 con 3 elementos que es el caso más desfavorable.

	Aislamiento Mínimo Reglamentario	Aislamiento Cadenas (3x1.507)
Tensión nominal, KV.....	30	--
Tensión más elevada, KV.....	36	--
Tensión ensayo al choque, KV....	170	290
Tensión a frecuencia ind., KV.....	70	110





Como se puede comprobar en el cuadro anterior, la línea tendrá aislamiento superior para la tensión nominal de aislamiento de 36 kV previsto.

### **3.1.3.- Armados**

Los apoyos de alineación son de hormigón y en ellos se instalarán nuevos armados metálicos tipo bóveda que, aunque tienen la misma longitud de armado, son más elevados que los actuales, lo cual permitirá una mayor distancia entre la cabeza del apoyo y la cadena de suspensión.

En los apoyos de anclaje, ángulo, principio y fin de línea, se conservarán las actuales crucetas rectas metálicas.

Para cumplir con las medidas dictadas por la Dirección General de Medio Ambiente de la Junta de Extremadura, se instalarán medidas disuasorias de posada de aves en todos los apoyos metálicos, constituidas por tejadillos de chapa galvanizada.

### **3.1.4.- Tomas de tierra.**

Todos los apoyos que constituyen nuestra línea están puestos a tierra conforme a lo estipulado en la reglamentación.

### **3.1.5.- Medidas a adoptar para cumplir con RD 1432/2008**

Se adoptarán las medidas necesarias para la protección de la avifauna frente a riesgos eléctrico y frente a la colisión conforme a lo dispuesto en el RD 1432/2008.

Las protecciones a instalar son la que se indican en los apartados siguientes:

#### **Tubos protectores**

Hasta 1 m. a cada lado de las grapas en el caso de suspensiones y a un solo lado de las grapas de amarre y hasta conseguir una distancia de aislamiento de 2m., se aislará los cables desnudos con cubiertas protectoras fabricadas por RAYCHEN





tipo MVLC o similar. También se aislarán todos los puentes de interconexión en la línea general, así como los puentes hacia los elementos de seccionamiento.

La cubierta para línea MVLC provee aislamiento de última generación para ayudar a prevenir apagones eléctricos causados por árboles o vida silvestre en contacto con las líneas de distribución y para protección de la avifauna frente a riesgos de electrocución. Están diseñados para aislar líneas desnudas existentes sin incurrir en altos costos por reemplazo de conductores, la cubierta MVLC puede ser aplicada selectivamente en catenarias con problemas en temperaturas superiores a 0°C. La formulación del material está basada en la experiencia de productos de Raychem de media tensión probados en ambientes severos. El material del MVLC es estable a los rayos UV y es resistente al “tracking” y la erosión. Este material es de cadena cruzada para crear un sistema de aislamiento extremadamente resistente, asegurando muchos años de operación confiable en los ambientes más severos. TE Connectivity ha diseñado una herramienta especial que asegura una aplicación de la cubierta MVLC rápida y confiable en líneas energizadas. Se sujeta directamente al conductor y se mantiene inmóvil en una misma posición en cada catenaria. La herramienta puede ser operada manual o automáticamente, usando una palanca o un taladro a gasolina. La herramienta le da forma a la cubierta MVLC, la cierra y la aplica a través del conductor con rapidez y consistencia.

En la siguiente tabla se indican los distintos tipos a utilizar en función del diámetro de los cables:

Denominación	Tipo de conductor	T. aislamiento en KV	Rigidez dieléctrica En KV/mm
CUD-12	≤ LA-56	≥ 24	≥ 14
CUD-16	LA-78 y LA-110	≥ 24	≥ 14
CUD-18	LA-180	≥ 24	≥ 14





### **Piezas preformadas para protección de grapas**

- **Para grapa de amarre:**

Estas piezas pre-modeladas de polímero flexible con protección a los rayos ultravioleta y a las inclemencias del tiempo, diseñado para cubrir las rótulas metálicas y las grapas de amarre piezas son preformadas de material aislantes con orificios en los bordes para posibilitar el cierre con tornillos de plástico tipo TPUF. Los forros se suministrarán con los tornillos TPUF referidos.

Cada referencia se utilizará en las grapas que se indican a continuación:

- FOGR-1: Grapa GA-1.

Como se ha indicado anteriormente estas denominaciones son genéricas.

La pieza cubrirá la zona metálica de la cadena, y se solapará con la cubierta para puentes y líneas en una longitud mínima de 20 mm.

- **Para grapa de suspensión:**

Son piezas pre-modeladas de polímero flexible con protección a los rayos ultravioleta y a las inclemencias del tiempo, diseñado para cubrir las rótulas metálicas y las grapas de suspensión, con orificios en los bordes para posibilitar el cierre con tornillos de plástico tipo TPUF. Los forros se suministrarán con los tornillos indicados.

Cada referencia se utilizará en las grapas que se indican a continuación:

- FOGS-1: Grapa GS-1.

La pieza cubrirá la zona metálica de la cadena, y se solapará con la cubierta para puentes y líneas en una longitud mínima de 20 mm.

### **Baliza salvapájaros con banda reflectora**

Para protección de aves frente a la colisión, se señalará la línea con balizas salvapájaros con banda reflectora prismática de alta visibilidad para protección anticolidión de las aves contra conductores desnudos en LAT. Estos elementos se





construyen de material plástico y en colores vivos (rojo, naranja...) para una fácil y rápida visibilidad.

Estas balizas están formadas por placas planas, entre las que se forman ángulos diedros, contando cada una de las caras de los diedros con láminas reflectantes de distintos colores y tonalidades; con la particularidad de que dicho cuerpo de placas está relacionado con un elemento de suspensión formado por eslabones relacionados entre sí por un pasador o remache de giro libre sobre sí mismo, rematándose ese elemento de eslabones en un elemento de enganche y suspensión del conjunto respecto de un cable de tendido eléctrico, quedando el cuerpo suspendido con giro libre para que las placas reflectantes emitan reflejos para disuadir a las aves de volar en esa dirección.

Aunque ofrecen poca resistencia al viento, el agarre firme sobre el conductor en el que se instala impide su deslizamiento con las vibraciones que se producen.

La separación entre accesorios señalizadores será la indicada por la Dirección General de Sostenibilidad en su Informe de Impacto Ambiental.

#### **4.- RELACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS AFECTADOS**

Con la nueva reforma, no se ve alterada ni aumentada la actual servidumbre, la cual se lleva disfrutando con más de 20 años de antigüedad, por lo que no se ven afectados ningún propietario ni organismo.

Cáceres, agosto de 2023  
POR E.O.D.S.L.U.  
EL INGENIERO T. INDUSTRIAL

Fdo.- Luis M. Jiménez Alvaro



**ANEJO MEMORIA I: CÁLCULOS**



Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VJHK5LIJFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



003477365144



## 1.- CALCULOS MECANICOS

### 1.1.- Cálculo del conductor

Nos serviremos de la ecuación del cambio de condiciones para el cálculo de la flecha máxima, que se expresa de la siguiente forma:

$$t_2^2(t_2 + A \frac{a^2 m_1^2}{t_1^2} + B(0_2 - 0_1) - t_1) = A a^2 m_2^2$$

Tomaremos como tensión máxima a la que está sometido actualmente el conductor, 8 Kg/mm<sup>2</sup>, por lo que resulta el siguiente coeficiente de seguridad:

$$C.S. = \frac{1.023}{10 \times 31,10} = 3,29 > 3$$

Por ser el coeficiente de seguridad superior a 3, podemos suprimir en el cálculo de los apoyos de alineación y ángulo la 4ª Hipótesis del Apartado 3.5.3 del Reglamento.

La altitud del terreno es inferior a los 500 metros, por lo que realizaremos los cálculos correspondientes a la zona A.

La presión del viento, Pv; peso del conductor, Pc; Sobrecarga del viento, Sv; Coeficiente de sobrecarga, mv. Estos datos toman los siguientes valores para conductor de Al-Ac de 54,60 mm<sup>2</sup> de sección:

$$Pv = 60 \times 1 \times 0,00714 = 0,428 \text{ Kg/m}$$

$$Pc = 108 \text{ Kg/Km} = 0,108 \text{ Kg/m}$$

$$Sv = \sqrt{0,428^2 + 0,108^2} = 0,442 \text{ Kg/m}$$

$$m_1 = 0,442/0,108 = 4,091$$

Incluiremos en la ecuación del cambio de condiciones los siguientes valores:

$$t_2 = 8 \text{ Kg/mm}^2$$

$$A = 0,00404 \text{ (según tablas)}$$

$$B = 0,155 \text{ (según tablas)}$$

$$0_2 = - 5^\circ\text{C}$$

$$m_2 = 4,09$$





- 0<sub>1</sub> = 15°C (Hipótesis de viento)
- m<sub>1</sub> = 4,09 (Hipótesis de viento)
- 0<sub>1</sub> = 50°C (Hipótesis de temperatura)
- m<sub>1</sub> = 1 (Hipótesis de temperatura)

**1.2.- Cálculo de los vanos de la línea**

Calcularemos un vano tipo de 100 metros por la ecuación del cambio de condiciones que nos servirá de base para el cálculo de los restantes vanos, aplicando la expresión abreviada:

$$F_2 = F_1 \frac{a_2^2}{a_1^2}$$

que ofrece unos resultados mayores y por tanto más desfavorables.

**A) HIPÓTESIS DE VIENTO**

$$10^2 \left( 10 + 0,00404 \frac{100^2 \times 4,091^2}{t_1^2} + 0,155 (-5 - 15) - t_1 \right) = 0,00424 \times 100^2 \times 4,091^2$$

$$t_1^2 (t_1 - 0,14) = 676,15 ; t_1 = 8,82 \text{ Kg/mm}^2$$

$$\text{Flecha} = \frac{a^2 \times S_v}{8 \times t_1 \times s} \quad F = \frac{100^2 \times 0,442}{8 \times 8,82 \times 31,10} = 2,01 \text{ m.}$$

**B) HIPÓTESIS DE TEMPERATURA**

Sometidos a la acción de su propio peso a la temperatura de 50°C.

$$10^2 \left( 10 + 0,00424 \frac{100^2 \times 1^2}{t_1^2} + 0,153 (-5 - 50) - t_1 \right) = 0,00424 \times 100^2 \times 3,15^2$$

$$t_1^2 (t_1 + 2,31) = 40,40 ; t_1 = 2,31 \text{ Kg/mm}^2$$

$$\text{Flecha} = \frac{a^2 \times P_c}{8 \times t_1 \times s} \quad F = \frac{100^2 \times 0,108}{8 \times 2,31 \times 31,1} = 1,88 \text{ m.}$$

Como ya se ha mencionado, para vanos diferentes de 100 metros aplicamos la fórmula abreviada ya indicada y que arroja unos valores sensiblemente mayores y por tanto más desfavorables.







En el siguiente cuadro resumimos los cálculos para los distintos tipos de vanos:

VANO (M)	FLECHA HIP. VIENTO(M)	FLECHA HIP. TEMPER.(M)
100	2,01	1,88
110	2,43	2,27
120	2,89	2,71
130	3,40	3,18
140	3,94	3,68

### 1.3.- Separación entre conductores

Según la ITC 07, apartado 5.4.1, del Reglamento vigente, la mínima separación entre conductores viene dada por la fórmula:

$$d = K (F + L)^{1/2} + K' D_{pp}$$

Siendo:

K = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores bajo la acción del viento.

Ángulo de oscilación para cable de 31,1 mm<sup>2</sup>

$$\operatorname{tg} \alpha = P_v / P_p; \operatorname{tg} \alpha = 0,428 / 0,108 = 3,86; \alpha = 75^\circ 47'$$

Según la tabla 16 de la ITC 07 para ángulos superiores a 65°, para líneas de tensión igual a 30 kV, K=0,65

K' = Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea.

K'=0,75 para líneas que no son de categoría especial

F = Flecha más desfavorable en metros (Hipótesis de temperatura)

L = Longitud de las cadenas de suspensión en metros. Para cadenas de suspensión 0,6 m. Para cadenas de amare L= 0.

D<sub>pp</sub> = Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga, apartado 5.2. Para nuestro caso D<sub>pp</sub>=0,40.

Calcularemos el vano y la longitud de armado a utilizar para éste:





### **Vano de 140 metros e inferiores**

Flecha = 3,94 m. (Hipótesis de viento)

$$d = 0,65 \cdot V \sqrt{3,94+0,60} + 0,75 \cdot 0,40 = 1,58 \text{ m}$$

Las crucetas a utilizar en vanos inferiores a 140 m. serán de bóveda de 3,20 y rectas de 3,50 m., que proporcionan una separación media entre conductores de 1,60 m. en el caso más desfavorable, mayor que el resultado obtenido anteriormente.

### **1.4.- Altura de los conductores al terreno**

Según la ITC 07, apartado 5.5, del Reglamento vigente, la mínima distancia de los conductores al terreno viene dada por la fórmula:

$$D = D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el}; \text{ en metros, con un mínimo de 6 m}$$

Para nuestro caso:

$$D = D_{add} + D_{el} = 5,3 + 0,35 = 5,65 \text{ m,}$$

En la zona de actuación todos los conductores se encuentran a una altura superior a los 8 m. respecto al terreno, superior a la reglamentada para explotaciones agrícolas que es de 7 m. En el caso de los cruzamientos, se justificará la altura en el anexo correspondiente.

### **1.5.- Separación entre conductores y apoyo**

Según apartado 5.4.2 de la ITC 07 del Reglamento en vigor, la mínima separación entre conductor y apoyo no debe ser inferior a  $D_{el}$ , con un mínimo de 0,20 m.

En nuestro caso como  $D_{el} = 0,35$

Por efectos del viento, el aislador suspendido se desvía inclinándose un ángulo que depende del peso del conductor y del aislador, así como de la presión del viento sobre ambos.

En el caso de cadenas de suspensión, se considerarán los conductores y la cadena de aisladores bajo la acción de la mitad de la presión del viento correspondiente a un viento de velocidad 120 km/h.

Para nuestro caso tendremos los siguientes valores:

$$tg \alpha = (P_v/2)/P_p ; tg \alpha = 0,428/2 \times 0,108 = 0,214/0,108 = 2,01; \alpha = 63^\circ 54'$$





Hemos trazado una circunferencia con radio 0,60 m. y centro en el punto más desfavorable donde se encuentra el conductor y hemos comprobado que en ningún caso dicho círculo es tangente al apoyo, por lo que la cruceta elegida es correcta para la nueva cadena de aisladores.

## 2.- CONCLUSION

Por todo lo anteriormente expuesto, junto con planos, y presupuestos, se considera suficientemente explicado el proyecto en cuestión que se eleva a los Organismos Oficiales para su tramitación y aprobación correspondiente, salvo mejor criterio de estos.

Tal como se indica en el apartado 2 del Proyecto redactado, las instalaciones cumplirán con las prescripciones técnicas impuestas por la reglamentación sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en LAT y especificaciones particulares que sean de aplicación.

Cáceres, agosto de 2023  
Por E.O.D.S.L.U.  
EL INGENIERO T. INDUSTRIAL

Fdo.-Luis M. Jiménez Alvaro





ELÉCTRICA DEL OESTE DISTRIBUCIÓN, S.L. UNIP.



**PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS  
DE  
LÍNEAS DE A.T. AEREA**

Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VUHK5LIUFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





## INDICE

- 1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACION
- 2.- EJECUCION DEL TRABAJO
  - 2.1.- Apertura de hoyos
  - 2.2.- Transporte y acopio a pie de hoyo
  - 2.3.- Cimentaciones
  - 2.4.- Armado de apoyos metálicos
  - 2.5.- Protección de las superficies metálicas
  - 2.6.- Izado de apoyos
  - 2.7.- Tendido, tensado y retencionado
  - 2.8.- Reposición del terreno
  - 2.9.- Numeración de apoyos. Avisos de peligro eléctrico
  - 2.10. Puesta a tierra
- 3.- MATERIALES
  - 3.1.- Reconocimiento y admisión de materiales
  - 3.2.- Apoyos
  - 3.3.- Herrajes
  - 3.4.- Aisladores
  - 3.5.- Conductores
- 4.- RECEPCION DE OBRA
  - 4.1.- Calidad de cimentaciones
  - 4.2.- Tolerancia de ejecución
  - 4.3.- Tolerancia de utilización





## **1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACION**

Este Pliego determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas aéreas de A.T. especificadas en el presente Proyecto.

## **2.- EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

### **2.1.- 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 de Obra. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Cuando sea necesario variar el volumen de excavación, se hará de acuerdo con el Director de Obra.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abierta las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo del terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento de las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista.

### **2.2.- Transporte y acopio a pie de hoyo**

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

Los apoyo de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta almacén de obra y de este punto hasta pie de hoyo, con carros espaciales o elementos apropiados.





Se tendrá especial cuidado con los apoyos metálicos, ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los angulares que lo componen, dificultando su armado.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

### **2.3.- Cimentaciones**

Las cimentaciones de los apoyos se realizarán de acuerdo con el Proyecto. se empleará hormigón cuya dosificación sea de 250 Kgs/m<sup>3</sup> y siempre que haya acceso para camiones, procederá de plantas.

En caso de difícil acceso, el amasado se realizará sobre suelo de hormigón o sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Para los apoyos de hormigón, los macizos de cimentación quedarán 10 cm. por encima del nivel del suelo y se les dará una ligera pendiente como vierteaguas.

Para los apoyos metálicos, los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm. como mínimo en terrenos normales y 20 cm. en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo, estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10% como mínimo como vierteaguas.

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





#### **2.4.- Armado de apoyos metálicos**

El Armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas.

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades en la ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten sustitución o modificación, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Solo podrán emplearse con el consentimiento del Director de Obra.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca, los cuales se granetearán para evitar que puedan aflojarse.

#### **2.5.- Protección de las superficies metálicas**

Todos los elementos deberán estar galvanizados por inmersión en caliente.

#### **2.6.- Izado de los apoyos**

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite del material.

El izado se realizará siempre que sea posible con grúa o plumas, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

#### **2.7.- Tendido, tensado y retencionado**

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos, o roturas de alambres, roces con el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre el 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 entre 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 sentido contrario del Director de Obra.

Antes del tendido se colocarán poleas con garganta de madera o aluminio adecuadas con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los ángulos y anclajes.

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 éstos en 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.

El tendido del conductor LA-110 se realizará mediante la utilización de trenes de tendido.

## **2.8.- Reposición del terreno**

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado deberán ser extendidas, si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas en caso contrario, todo lo cual será a cargo del contratista.

Todos los daños ocasionados serán por cuenta del contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

## **2.9.- Numeración de apoyos. Aviso de peligro**

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

Las placas de peligro, se colocarán en los apoyos a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en Recomendación UNESA 0203.





### **2.10.- Puesta a tierra**

Los apoyos de la línea deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con el proyecto y siguiendo las instrucciones dadas en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y las I.T.C. correspondientes.

## **3.- MATERIALES**

Los materiales empleados en la instalación serán los entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

### **3.1.- Reconocimiento y admisión de materiales**

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en esta Pliego de Condiciones.

### **3.2.- Apoyos**

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la Recomendación UNESA 6703 y en la Norma UNE 21080. Llevarán bornes de puesta a tierra.

Los apoyos metálicos estarán contruidos con perfiles laminados de acero de los seleccionados en la Recomendación UNESA 6704-A y de acuerdo con la Norma UNE 36531-1ª R.

### **3.3.- Herraies**

Serán del tipo indicado en el proyecto. Todos estarán galvanizados.

Los soportes para aisladores rígidos responderán a la Recomendación UNESA 6626.

Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas UNE 21009, 210073 y 21124-76.

En donde sea necesario adoptar disposiciones de seguridad se emplearán varillas preformadas de acuerdo con la Recomendación UNESA 6617.

### **3.4.- Aisladores**

Los aisladores rígidos responderán a la Recomendación UNESA 6612.





Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o anclaje responderán a las especificaciones de la Norma UNE 21002.

En cualquier caso, el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

#### **4.- RECEPCION DE OBRA**

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación será por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinente.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejoras.

#### **4.1.- Calidad de cimentaciones**

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

#### **4.2.- Tolerancia de ejecución**

##### a) Desplazamiento de apoyos sobre su alineación

Si D representa la distancia, expresada en m., entre ejes de un apoyo y el ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje del apoyo y la alineación real, debe ser inferior a:

$$\frac{D}{100} + 10, \text{ expresada en cm.}$$

b) Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista.





No debe suponer aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto del terreno serán iguales como mínimo a las previstas en el Reglamento. así mismo no se desplazará ningún apoyo sin consentimiento del Director de Obra.

c) Verticalidad de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2% sobre la altura de apoyo.

d) Altura de flechas

La diferencia máxima entre la flecha medida y la indicada en tablas de tendido no deberá superar u +/- 2,5%.

#### **4.3.- Tolerancia de utilización**

a) En caso de aisladores no suministrados por el Contratista, la tolerancia admitida de elementos estropeados es del 1,5 %

b) La cantidad de conductor a cargo del Contratista se obtiene multiplicando el peso del metro de conductor por la suma de las distancias reales medidas entre los ejes de los pies de los apoyos, aumentando en un 5%, cualquiera que sea la naturaleza del conductor, con objeto de tener así en cuenta las flechas, puentes, etc.

Cáceres, agosto de 2023  
POR E.O.D.S.L.U.  
EL INGENIERO T. INDUSTRIAL

Fdo. Luis M. Jiménez Alvaro

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS  
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE CÁCERES

AENOR  
ER  
Empresa Registrada  
UNE-EN ISO 9001  
ER-12777/2005

Nº.Colegiado.: 249  
JIMÉNEZ ALVARO, LUIS MANUEL  
VISADO Nº.: CC00963/23  
DE FECHA: 21/08/2023  
Autenticación: 003477365144

Avda. Virgen de Guadalupe, 33, 2ª Planta, 10001 CÁCERES - Tlf: (902) 20 21 25 – Fax (927) 21 11 78  
Registro Mercantil de Cáceres, Tomo 524, Libro 12, Folio 64, Sec. 1. Hoja CC-876 Inscripción 7ª - C.I.F.: B-10263952

COGITI  
VISADO  
CÁCERES  
CC00963/23

003477365144



ELÉCTRICA DEL OESTE DISTRIBUCIÓN, S.L. UNIP.



Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VJHK5LIJFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

## MEDICIONES





**MEDICIONES**

**CAMBIO DE AISLAMIENTO LAT "RUANES-ROBLEDILLO DE TRUJILLO"**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------

**01 CAMBIO DE AISLAMIENTO**

EMA181

**Ud Cambio de aislamiento en apoyo de anclaje**

Ud de cambio de aislamiento en apoyo de anclaje existente comprendiendo:  
 6 Ud. suministro y montaje de cadena de amarre para conductor de Al-Ac tipo LA-30, con cuatro elementos aisladores tipo E-70 .  
 6 Ud. suministro y montaje de aislador polimérico tipo U70YB30/AB/H para dar mayor longitud a la cadena de aisladores E-70.  
 1 Conjunto de elementos para aumentar el aislamiento conforme a los dispuesto en el RD 1432/2008 (Tubo aislante para forrado de puentes y piezas para cubrición de grapas).  
 1 Conjunto de elementos de disuasión de posada conforme a lo dispuesto en el informe de Medio Ambiente.  
 Medida la unidad totalmente instalada.

Apoyos de ángulo	4	4,00
Apoyos de anclaje	4	4,00
Apoyos principio y fin de línea	2	2,00
		10,00

EMA03

**Ud Cambio de aislamiento en apoyo de alineación**

Ud de mejora de aislamiento en apoyo de alineación existente, comprendiendo:  
 1 Ud. suministro y montaje de cruceta galvanizada, bóveda de 3,20 m. tipo BP225-1750A.  
 1 Conjunto de elementos para aumentar el aislamiento conforme a los dispuesto en el RD 1432/2008 (Tubo aislante para forrado de puentes y piezas para cubrición de grapas).  
 1 Ud. suministro y montaje de placa indicadora de "peligro de muerte", sobre columna metálica.  
 3 Ud. suministro y montaje de cadena de suspensión para conductor de Al-Ac tipo LA-30, con tres elementos aisladores tipo E-70.  
 Medida la unidad totalmente instalada.

Apoyos de alineación	45	45,00
		45,00

EMA100

**Km Señalización de línea**

Km. de señalización de línea mediante instalación de balizas giratorias conforme a lo estipulado por la Dirección General de sostenibilidad, distribuyendo una baliza cada 10 m. en cada uno de los conductores y con una separación máxima de 20 m. entre balizas del mismo conductor. Medida la unidad totalmente instalada.

1	6,62	6,62
		6,62



Documento visado con número: CC00963/23 y C@V nº V-WH3VUJHK5LIUFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



003477365144



**MEDICIONES**

**CAMBIO DE AISLAMIENTO LAT "RUANES-ROBLEDILLO DE TRUJILLO"**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------

**02 GESTION DE RESIDUOS**

EG0111 m3 **Material obsoleto de desecho**

Kg. de gestión de material proveniente del desarrollo de los trabajos (maderas, plásticos, trozos de conductores de cobre y aluminio).

Madera	1	1,00	0,30			0,30
Metales	1	1,00	0,93			0,93
Plásticos	1	1,00	0,06			0,06
Vidrio	1	1,00	0,01			0,01
						<hr/> 1,30



Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VUHK5LIUFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/validacionCSV.aspx>





**MEDICIONES**

**CAMBIO DE AISLAMIENTO LAT "RUANES-ROBLEDILLO DE TRUJILLO"**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------

**03 SEGURIDAD Y SALUD**

ES001 Ud Equipos de seguridad y salud

Abono integro para adoptar las medidas necesarias en seguridad y salud de la Obra.

1

1,00

1,00



Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VUHK5LIUFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>







ELÉCTRICA DEL OESTE DISTRIBUCIÓN, S.L. UNIP.



Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VJHK5LIJFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

## PRESUPUESTOS PARCIALES





**PRESUPUESTOS PARCIALES**

**CAMBIO DE AISLAMIENTO LAT "RUANES-ROBLEDILLO DE TRUJILLO"**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01</b>	<b>CAMBIO DE AISLAMIENTO</b>			
EMA181	<p><b>Ud Cambio de aislamiento en apoyo de anclaje</b></p> <p>Ud de cambio de aislamiento en apoyo de anclaje existente comprendiendo:  6 Ud. suministro y montaje de cadena de amarre para conductor de Al-Ac tipo LA-30, con cuatro elementos aisladores tipo E-70 .  6 Ud. suministro y montaje de aislador polimérico tipo U70YB30/AB/H para dar mayor longitud a la cadena de aisladores E-70.  1 Conjunto de elementos para aumentar el aislamiento conforme a los dispuesto en el RD 1432/2008 (Tubo aislante para forrado de puentes y piezas para cubrición de grapas).  1 Conjunto de elementos de disuasión de posada conforme a lo dispuesto en el informe de Medio Ambiente.  Medida la unidad totalmente instalada.</p>	10,00	2.153,69	21.536,89
EMA03	<p><b>Ud Cambio de aislamiento en apoyo de alineación</b></p> <p>Ud de mejora de aislamiento en apoyo de alineación existente, comprendiendo:  1 Ud. suministro y montaje de cruceta galvanizada, bóveda de 3,20 m. tipo BP225-1750A.  1 Conjunto de elementos para aumentar el aislamiento conforme a los dispuesto en el RD 1432/2008 (Tubo aislante para forrado de puentes y piezas para cubrición de grapas).  1 Ud. suministro y montaje de placa indicadora de "peligro de muerte", sobre columna metálica.  3 Ud. suministro y montaje de cadena de suspensión para conductor de Al-Ac tipo LA-30, con tres elementos aisladores tipo E-70.  Medida la unidad totalmente instalada.</p>	45,00	1.867,55	84.039,75
EMA100	<p><b>Km Señalización de línea</b></p> <p>Km. de señalización de línea mediante instalación de balizas giratorias conforme a lo estipulado por la Dirección General de sostenibilidad, distribuyendo una baliza cada 10 m. en cada uno de los conductores y con una separación máxima de 20 m. entre balizas del mismo conductor. Medida la unidad totalmente instalada.</p>	6,62	11.758,85	77.843,99
<b>TOTAL 01.....</b>				<b>183.420,63</b>



Documento visado con número 003477365144 verificable en <http://levisado.com/validacionCSV.aspx>





**PRESUPUESTOS PARCIALES**

**CAMBIO DE AISLAMIENTO LAT "RUANES-ROBLEDILLO DE TRUJILLO"**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>02</b>	<b>GESTION DE RESIDUOS</b>			
EG0111	m3 <b>Material obsoleto de desecho</b> Kg. de gestión de material proveniente del desarrollo de los trabajos (maderas, plásticos, trozos de conductores de cobre y aluminio).	1,30	234,26	
<b>TOTAL 02.....</b>				<b>304,59</b>



Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VUHK5LIUFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidadorCSV.aspx>





**PRESUPUESTOS PARCIALES**

**CAMBIO DE AISLAMIENTO LAT "RUANES-ROBLEDILLO DE TRUJILLO"**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>03</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
ES001	Ud <b>Equipos de seguridad y salud</b> Abono integro para adoptar las medidas necesarias en seguridad y salud de la Obra.	1,00	395,55	
<b>TOTAL 03.....</b>				<b>395,55</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>184.120,33</b>



Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VUHK5LIUFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/validacionCSV.aspx>





ELÉCTRICA DEL OESTE DISTRIBUCIÓN, S.L. UNIP.



Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VJHK5LIJFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

## PRESUPUESTO GENERAL



**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

**CAMBIO DE AISLAMIENTO LAT "RUANES-ROBLEDILLO DE TRUJILLO"**

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	CAMBIO DE AISLAMIENTO .....	183.420,24
02	GESTION DE RESIDUOS .....	304,54
03	SEGURIDAD Y SALUD .....	395,55
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>184.120,33</b>
10% IVA .....		18.412,03
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>		<b>202.532,36</b>



Asciede el presupuesto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS DOS MIL QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cáceres, 18 de agosto de 2023.

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL

Fdo.- Luis M. Jimenez Álvaro

Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VJHK5LIUFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS  
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE CÁCERES**

AENOR  
**ER**  
Empresa Registrada  
UNE-EN ISO 9001  
ER-1277/2005

Nº.Colegiado.: 249  
**JIMÉNEZ ALVARO, LUIS MANUEL**  
 VISADO Nº.: CC00963/23  
 DE FECHA: 21/08/2023  
**Autenticación: 003477365144**

**VISADO  
COGITI**



**CÁCERES**  
CC00963/23

003477365144

**ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**



Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VUHK5LIUFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





## INDICE

- 1.- OBJETO.
- 2.- DENOMINACIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN
- 3.- OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 4.- AVISO PREVIO
- 5.- FUNCIONES DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE OBRA
- 6.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD
- 7.- NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE A LA OBRA
- 8.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS
- 9.- PROTECCIONES
- 10.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN
- 11.- SUBCONTRATISTAS
- 12.- VALORACIÓN





## **1.- OBJETO.**

Con el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se pretende que, mediante su seguimiento, se prevengan y reduzcan en lo posible el número de accidentes laborales y la gravedad de los mismos, anulándolos en el mejor de los casos.

Un estudio apriorístico de los diferentes riesgos que se van a suceder durante la ejecución de las obras, permitirá superar las soluciones y adoptar aquellas que se consideren más oportunas, sin tener que recurrir a actuaciones imprevistas.

## **2.- DENOMINACIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN**

La obra a realizar es la construcción de todos los elementos y equipos, montaje de estos equipos, e instalaciones eléctricas de acuerdo con la solución elegida para la realización de las obras de **MEJORA DE AISLAMIENTO DE LINEA DE ALTA TENSION A 20 KV “RUANES-ROBLEDILLO DE TRUJILLO” PARA MEJORA DEL SUMINISTRO A LAS LOCALIDADES DE SANTA ANA Y ROBLEDILLO DE TRUJILLO (Cáceres)**

## **3.- OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El presente estudio básico de Seguridad y Salud es suficiente **por no cumplirse** ninguna de las cláusulas siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata incluido en el Proyecto es igual o superior a 450.759 euros.
- La duración estimada es superior a 30 días laborables y está previsto emplear en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores, sea superior a 500 h.
- Las obras comprenden la construcción de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.



#### **4.- AVISO PREVIO**

El promotor deberá efectuar aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos, y deberá exponerse en la obra de forma visible.



#### **5.- FUNCIONES DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE OBRA**

Es el técnico competente designado para coordinar durante las distintas fases de Proyecto de Obra los principios generales de prevención en materia de seguridad, y en particular:

- Al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases, que se desarrolla simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

#### **6.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

#### **7.- NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE A LA OBRA**

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente relación se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

**7.1.- Ámbito de aplicación.** Será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

**7.2.- Estabilidad y solidez:**

- a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.



### 7.3.- Instalaciones de suministro y reparto de energía:

- a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- c) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

### 7.4.- Vías y salidas de emergencia:

- a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- b) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
- c) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
- d) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- e) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

### 7.5.- Detección y lucha contra incendios.

- a) Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios, y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.
- b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.





- c) Los dispositivos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

#### 7.6.- Ventilación:

- a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
- b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

#### 7.7.- Exposición a riesgos particulares:

- a) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).
- b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.
- c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

7.8.- **Temperatura:** La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

#### 7.9.- Iluminación:

- a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado por la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.





- b) Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.
- c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

#### 7.10.- Puertas y portones:

- a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los railes y caerse.
- b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.
- c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.
- d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.
- e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

#### 7.11.- Vías de circulación y zonas peligrosas:

- a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, que calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.





- c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficientemente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

**7.12.- Muelles y rampas de carga:**

- a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
- b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

**7.13.- Espacio de trabajo:**

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

**7.14.- Primeros auxilios:**

- a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
- b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
- c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran, se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalado y de fácil acceso.  
Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.





#### 7.15.- Servicios higiénicos:

- a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.  
Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.  
Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.  
Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
- b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuviesen separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

#### 7.16.- Locales de descanso o de alojamiento:

- a) Cuando lo exijan la Seguridad y Salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad ó el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.





c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

#### **7. 17.- Mujeres embarazadas y madres lactantes:**

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

#### **7. 18.- Disposiciones varias:**

a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de Seguridad y Salud.

### **8.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS**

A los efectos que nos ocupan la ejecución de las obras las podemos definir en los siguientes métodos operativos:

Excavaciones en zanja.

Teniendo en cuenta los medios mecánicos y humanos a utilizar para el desarrollo de este trabajo, el método operativo y las precauciones para evitar accidentes serán:

Se entibarán los taludes que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:

Pendiente 1/1: Terrenos movedizos desmoronables.

Pendiente 1/2: Terrenos blandos pero resistentes.

Pendiente 1/3: Terrenos muy compactos.





Se prohíbe permanecer o trabajar a pié de un frente de excavación, recientemente abierto antes de haber procedido a su saneo.

Las maniobras de carga de camiones, se dirigirá por el capataz encargado o el vigilante de la obra.

En las maniobras de aproximación de vehículos al borde de la excavación nunca se situarán a menos de 4 metros del borde de la zanja.

Se separarán las vías de acceso al corte de máquinas y personas. Si no es posible, se colocarán vallas protectoras en el acceso de personas.

Los caminos de circulación se mantendrán limpios, evitando baches, blandones, barrizales, etc.

Las zanjas quedarán señalizadas, especialmente con señales luminosas para las horas de noche.

#### Vertido de Hormigón.

Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase, eliminando puntas, alambres, rectos de madera, etc.

Se establecerá una distancia mínima de 2 metros con fuertes topes de final de recorrido para los camiones hormigoneras.

Antes del vertido del hormigón, se comprobará la buena estabilidad del conjunto por el técnico de la empresa calificado.

Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas y durante el izado de tablonas, sopandas, puntales, etc.

#### Colocación de tubos.

Se tendrá especial cuidado con las condiciones existentes y que se reflejan en el Plano correspondiente del Proyecto.

Se apilarán los tubos en una superficie horizontal, sobre durmientes de madera. Si la superficie es inclinada, se delimitarán con pies derechos que impidan que los conductos rueden o se deslicen por cualquier causa.

Una vez colocados los tubos por los operarios, se procederá a enterrarlos con el relleno adecuado, mediante medios mecánicos tomando las mismas precauciones que para a colocación de los mismos.

#### b) Colocación de conductores enterrados.

Los conductores eléctricos se introducirán en los tubos en vanos no superiores a los 50 metros, debiendo los operarios ir provistos de guantes adaptados al material.





c) Grapeado de conductores e instalación de elementos.

El grapeado de conductores y la instalación de elementos se efectuará con escaleras protegidas con elementos antideslizantes, hasta la altura máxima permitida. En otro caso, deberá emplearse andamios apropiados.

La escalera deberá ser trasladada tantas veces como sea necesario, de forma que los operarios no tengan que perder la verticalidad una vez este subido en ella.

Se señalará la situación de la escalera.

d) Instalaciones eléctricas.

Todas las conexiones eléctricas se efectuarán sin tensión, debiéndose comprobar previamente la inexistencia de ésta por medio de aparatos medidores. Se emplearán útiles adecuados.

e) Instalaciones eléctricas provisionales.

Las secciones de los conductores serán las adecuadas según la potencia a suministrar. Tendrán un nivel de aislamiento de 1 KV. y no tendrán empalmes.

Habrá un cuadro general de obra normalizado y autorizado. Tanto éste como los cuadros secundarios serán estancos y con llave.

El tendido de conductores se hará respetando la normativa vigente, sin interferir la circulación de vehículos ni peatones.

Todas las líneas irán protegidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de alto poder de corte, según sea para alumbrado o fuerza (30 y 300 mA.).

Todos los cuadros tendrán su toma de tierra.

Análisis de riesgos.

De acuerdo con el tipo de la presente obra, agruparemos los riesgos que se puedan producir según las actividades a realizar, para así estudiar y dimensionar los medios de seguridad necesarios para evitar los citados riesgos.

En excavaciones.

Desprendimientos y proyecciones.  
Caídas de personal a distinto nivel.  
Golpes de o contra objetos.  
Vuelcos de vehículos y máquinas.  
Atropellos y colisiones.  
Explosiones e incendios.





- Atrapamientos.  
Ruido.  
Polvo.  
Emanaciones.
- b) En sostenimiento.  
  
Golpes de o contra objetos.  
Atrapamientos.  
Sobreesfuerzos.  
Caídas de personal al mismo y distinto nivel.  
Salpicaduras.  
Proyecciones.
- c) En hormigones y otros.  
  
Golpes de o contra objetos.  
Atrapamientos.  
Caídas de personal.  
Atropellos y colisiones.  
Calambres y descargas eléctricas.  
Caída de material.  
Polvo.
- d) En electricidad.  
  
Descargas eléctricas.  
Quemaduras.  
Cortocircuitos con proyección de material.
- e) Riesgos a terceros.  
  
Derivados del transporte y movimiento de vehículos y maquinaria en el área de obra.  
Ruidos.  
Polvo.  
Caídas en zanjas y en accesos a viviendas.  
Embarramientos.

## **9.- PROTECCIONES**

Después del análisis de riesgos que se pueden generar en la obra de estas características, pasamos a describir las medidas que se deberán tomar para evitar o mitigar dichos riesgos.

### **A) COLECTIVAS**

- Vallas de iluminación y protección.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Señales de tráfico.



Señales de seguridad.  
Barandillas.  
Cintas de balizamiento.  
Cables de sujeción de cinturón de seguridad.  
Extintores.  
Tomas de tierra.  
Señales ópticas de marcha atrás de vehículos.



Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

**- Vallas autónomas de limitación y protección**

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

**- Topes de desplazamiento de vehículos**

Se podrán realizar con un par de tablones embreadados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de forma eficaz.

**- Pasillos de seguridad**

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embreadados, firmemente sujetos a terreno y cubierta cuajada de tablones.

Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

**Barandillas**

Dispondrán de listón superior a una altura de 100 cm. de superficie resistencia para aguantar la retención de personas.

**- Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes.**

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

**- Interruptores diferenciales y tomas de tierra**

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA. la resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.



Se medirá su resistencia periódicamente y al menos en la época más seca del año.



### - **Extintores**

Serán adecuados en agente extintos y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

### - **Riegos**

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

## **B) INDIVIDUALES**

Cascos para todas las personas, incluidos los visitantes.

Monos o buzos, con reposiciones necesarias.

Impermeables.

Botas de agua.

Guantes.

- Cinturón de seguridad.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes aislantes de electricidad.
- Trajes de agua.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo se repondrá ésta independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Normas de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.



## C) A TERCEROS

- Se colocarán las oportunas señales de advertencia de salidas de camiones y de limitación de velocidad, a distancias reglamentarias,
- Se señalizarán los accesos naturales de obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios.
- Se protegerán y facilitarán los accesos a las viviendas en los casos de zanjas o vertidos de hormigón que afecten a las mismas.

### Formación.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad a emplear.

Se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios al personal más cualificado, a fin de que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

### Salud, medicina preventiva.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

#### Botiquines.

Deberá existir en la obra al menos un botiquín con todos los elementos suficientes para curas, primeros auxilios, dolores, etc.

#### Asistencia a accidentados.

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos, Residencia sanitaria, médicos, A. T. S., etc., donde deberá trasladarse a los posibles accidentados para ser más efectivo y rápido el tratamiento, disponiéndose en la obra las direcciones, teléfonos, etc. en sitios visibles.

#### Reconocimiento médico.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo que certifique su aptitud.

#### Instalaciones.

Se dotará a la obra de todas las instalaciones necesarias como:

Almacenes y talleres.

Vestuarios y servicios.

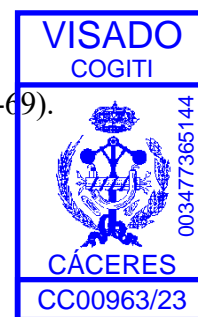
Comedor, o en su defecto, locales particulares para cumplir con el mismo fin.



## **10.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN**

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los Trabajadores.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/1997 de 17 de Enero).
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Directiva 92/57 CEE de 24 de Junio. Disposiciones MÍNIMAS de Seguridad y Salud que deben de aplicarse en las obras temporales y móviles.
- Real Decreto 1627L/1997. Disposiciones MÍNIMAS de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM9-3-71) (BOE 16-3-71). Excepto títulos I y III.
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (OM 9-3-71) (BOE 11-3-71).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (OM 20-5-52) (BOE 15-6-52).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (OM 21-11-59) (BOE 27-11-59).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (OM 28-8-70) (BOE 5/7/8/9-9-70).
- Homologación de medios de PROTECCIÓN personal de los trabajadores (OM 15-7-74) (BOE 29-5-74).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero.
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, Real Decreto 863/85, de 2 de Abril y Ordenes posteriores aprobando las Instrucciones Técnicas Complementarias (B.O.E. 12-6-85).
- Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión según Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Reglamento de Recipientes a Presión (Decreto 2.443/69, 16-8-69) (B.O.E. 28-10-69).



- Real Decreto 1.495/1.486, de 26 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.
- Orden de 20 de Septiembre de 1.986, por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondientes a las obras en que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.
- Real Decreto 1.403/1.986, de 9 de Mayo, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.
- Orden de 16 de Diciembre 1.987, por la que se establecen meros modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimiento y tramitación.
- Real Decreto 1.407/1.992 de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (B.O.E. de 28 de Diciembre, I.L 6/93).
- Directiva 86/686/CEE, de 21 de Diciembre de 1.989 (Publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30 de Diciembre) referente a la aproximación de la legislación de los Estados miembros, relativas a los equipos de protección oficial.
- Ley 21/1992, de 16 de Julio de Industria que define el marco, en el que ha de desenvolverse la seguridad industrial.

Las normas UNE e ISO, que alguna de las disposiciones anteriores señalan como de obligado cumplimiento.

## 11.- SUBCONTRATISTAS

Los subcontratistas se responsabilizarán de que todos sus trabajadores cumplan la normativa vigente en materia de Seguridad e Higiene y este Plan de Seguridad.

## 12.- VALORACIÓN

Los gastos necesarios para asumir las medidas de Seguridad contempladas en este Estudio Básico se entienden incluidas en los precios unitarios del Presupuesto del Proyecto de Obra, en caso de no estar específicamente indicados en los presupuestos.

Cáceres, agosto de 2023  
POR E.O.D.S.L.U.

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL



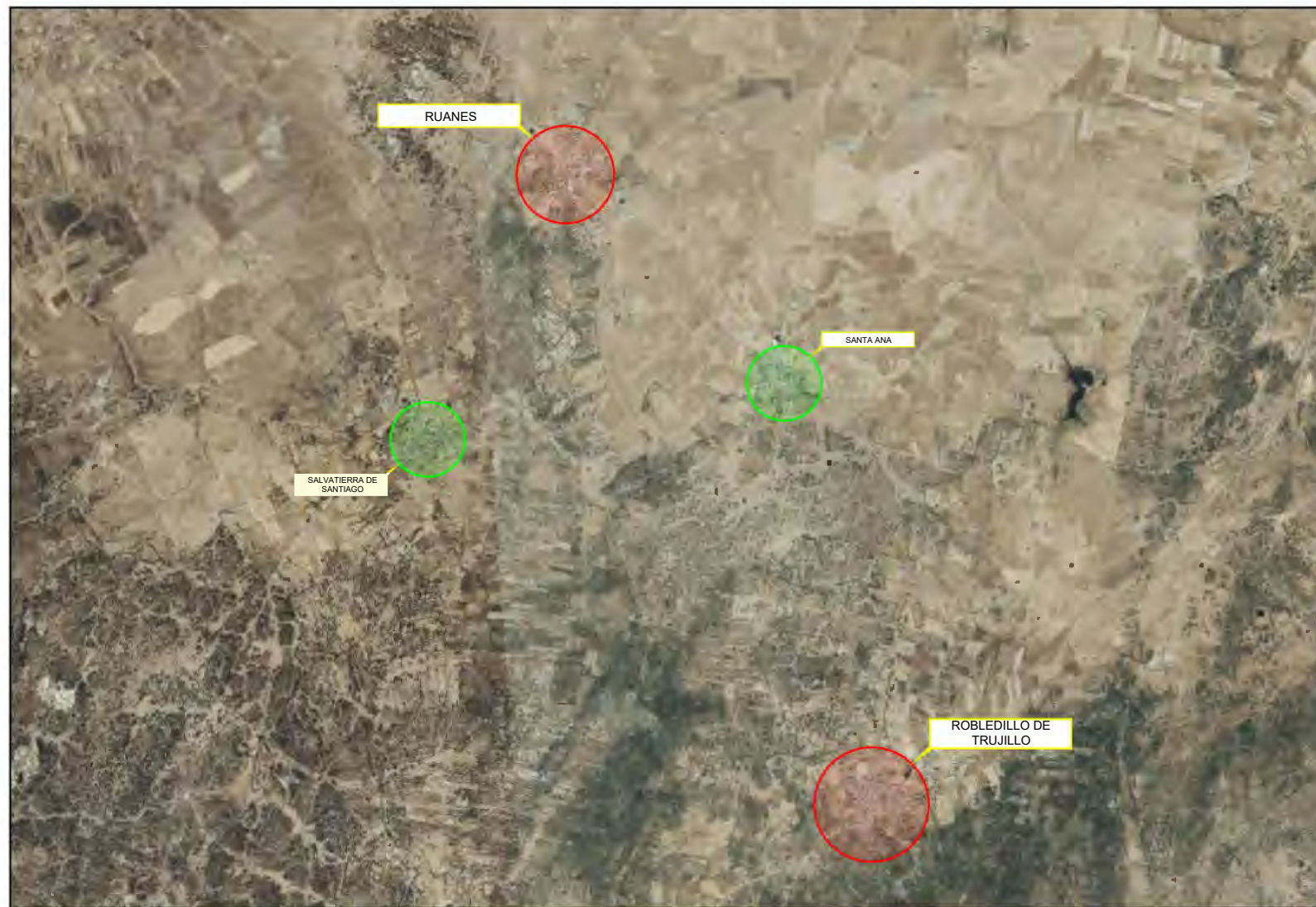


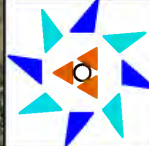
PLANOS



Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VUHK5LIUFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>







**PROYECTO DE MEJORA DE AISLAMIENTO DE LÍNEA DE ALTA TENSION A 20 KV "RUANES-ROBLEDILLO DE TRUJILLO" PARA MEJORA DEL SUMINISTRO A LAS LOCALIDADES DE SANTA ANA Y ROBLEDILLO DE TRUJILLO (Cáceres)**

**ELÉCTRICA DEL OESTE DISTRIBUCIÓN S.L.U.**

**SITUACION**

PLANO NUMERO

**VISADO**  
 COGITI



CÁCERES  
 CC00963/23



Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3V-HK5LIJFGCMT verificable en <http://revisor.cogiti.com/validar/ValidacionCSV.aspx>

PRINCIPIO DE LINEA

240319,39	4357170,65	APOYO 1546.93
240393,28	4357109,89	APOYO 1546/1.1
240470,24	4357045,18	APOYO 1546/1.2
240554,20	4356974,71	APOYO 1546/1.3
240636,25	4356906,08	APOYO 1546/1.4
240725,04	4356831,59	APOYO 1546/1.5
240804,85	4356764,60	APOYO 1546/1.6
240890,28	4356693,04	APOYO 1546/1.7
240972,96	4356623,33	APOYO 1546/1.8
241042,23	4356529,91	APOYO 1546/1.9
241106,87	4356443,02	APOYO 1546/1.10
241174,10	4356352,34	APOYO 1546/1.11
241249,08	4356251,19	APOYO 1546/1.12
241320,80	4356154,47	APOYO 1546/1.13
241381,78	4356072,51	APOYO 1546/1.14
241446,92	4355984,87	APOYO 1546/1.15
241510,52	4355899,34	APOYO 1546/1.16
241576,56	4355810,38	APOYO 1546/1.17
241646,33	4355716,93	APOYO 1546/1.18
241709,29	4355632,68	APOYO 1546/1.19
241782,26	4355534,85	APOYO 1546/1.20
241848,09	4355446,87	APOYO 1546/1.21
241914,73	4355357,34	APOYO 1546/1.22
241913,35	4355224,88	APOYO 1546/1.23
241911,67	4355094,10	APOYO 1546/1.24
241910,61	4354975,41	APOYO 1546/1.25
241909,40	4354860,71	APOYO 1546/1.26
241908,24	4354741,56	APOYO 1546/1.27
241907,05	4354614,00	APOYO 1546/1.28
241905,84	4354492,48	APOYO 1546/1.29
241904,46	4354355,07	APOYO 1546/1.30
241903,07	4354233,98	APOYO 1546/1.31
241901,64	4354129,12	APOYO 1546/1.32
241935,28	4353993,42	APOYO 1546/1.33
241962,21	4353888,29	APOYO 1546/1.34
241993,87	4353763,26	APOYO 1546/1.35
242024,81	4353640,82	APOYO 1546/1.36
242058,25	4353508,48	APOYO 1546/1.37
242088,92	4353387,40	APOYO 1546/1.38
242116,31	4353276,56	APOYO 1546/1.39
242147,288	4353153,949	APOYO 1546/1.40
242177,723	4353033,915	APOYO 1546/1.41
242217,804	4352877,514	APOYO 1546/1.42
242250,238	4352748,744	APOYO 1546/1.43
242285,297	4352608,659	APOYO 1546/1.44
242324,05	4352456,199	APOYO 1546/1.45
242349,446	4352356,281	APOYO 1546/1.46
242389,298	4352198,694	APOYO 1546/1.47
242420,125	4352076,174	APOYO 1546/1.48
242457,571	4351927,613	APOYO 1546/1.49
242491,583	4351789,507	APOYO 1546/1.50
242527,237	4351650,817	APOYO 1546/1.51
242565,183	4351506,979	APOYO 1546/1.52
242596,077	4351384,314	APOYO 1546/1.53
242688,382	4351291,944	APOYO 1546/1.54

FINAL DE LINEA



PROYECTO DE MEJORA DE AISLAMIENTO DE LINEA DE ALTA TENSION A 20 KV  
"RUANES-ROBLEDILLO DE TRUJILLO" PARA MEJORA DEL SUMINISTRO A LAS  
LOCALIDADES DE SANTA ANA Y ROBLEDILLO DE TRUJILLO (Cáceres)

ELÉCTRICA DEL OESTE DISTRIBUCIÓN S.L.U.

PLANTA GENERAL.

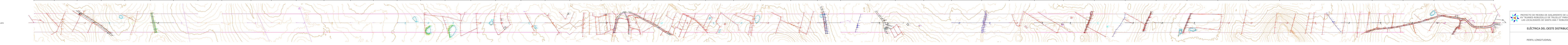
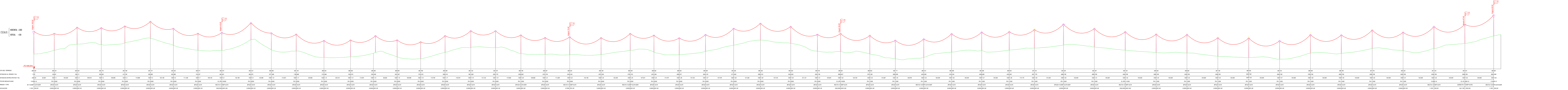
PLANO NUMERO

VISADO  
COGITI



Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VUJHKSLJFGGM verificable en <http://avisos.cogiti.gob.es/validar/validacionCSV.aspx>

ESCALAS  
 HORIZONTAL = 2000  
 VERTICAL = 500



PROYECTO DE MEJORA DE AISLAMIENTO DE LINEA DE ALTA TENSION A 220 KV "RUANES-ROBILLO DE TRUJILLO" PARA MEJORA DEL SUMINISTRO A LAS LOCALIDADES DE SANTA ANA Y ROBILLO DE TRUJILLO (Cáceres)

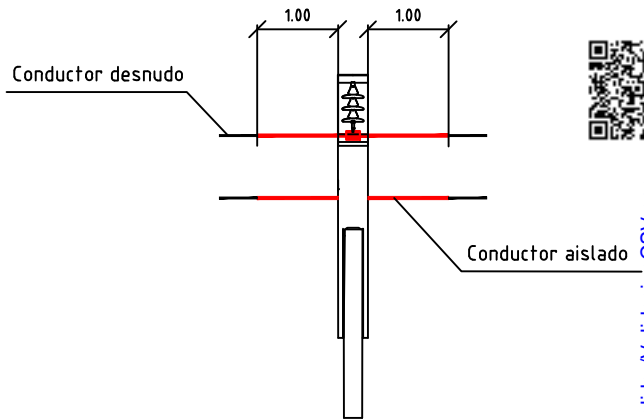
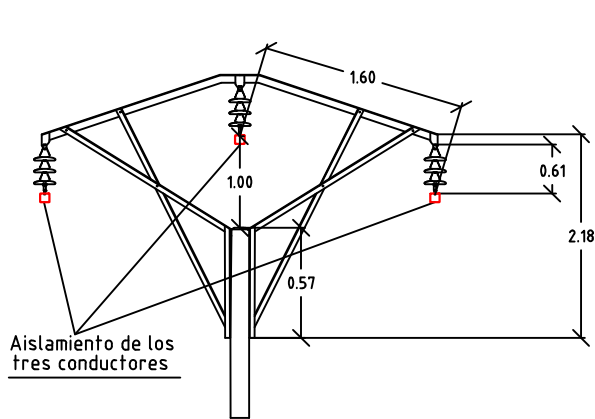
ELÉCTRICA DEL OESTE DISTRIBUCIÓN S.L.U.

PERFIL LONGITUDINAL

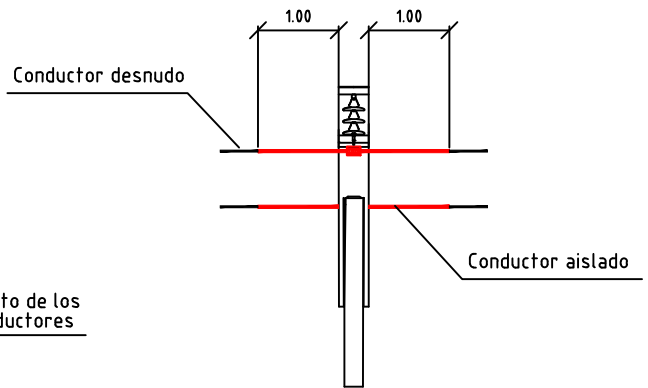
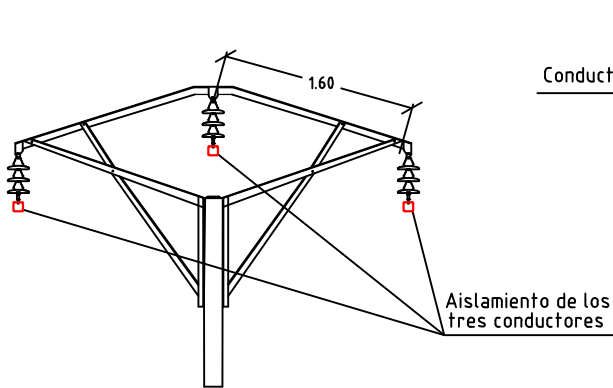
PLANO NÚMERO: 02

VISADO  
 COGIT  
 CÁCERES

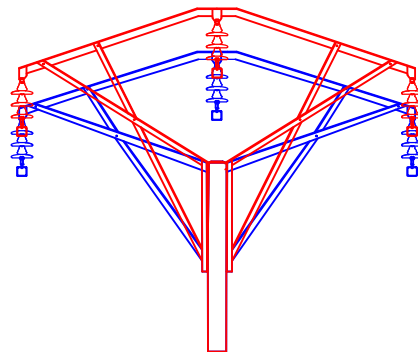
## CRUCETAS A INSTALAR



## CRUCETAS ACTUALES



## COMPARATIVA DE CRUCETAS



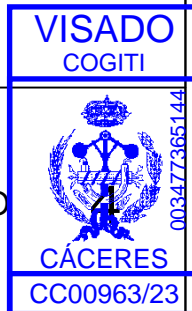
PROYECTO DE MEJORA DE AISLAMIENTO DE LINEA DE ALTA TENSION A 20 KV "RUANES-ROBLEDILLO DE TRUJILLO" PARA MEJORA DEL SUMINISTRO A LAS LOCALIDADES DE SANTA ANA Y ROBLEDILLO DE TRUJILLO (Cáceres)

Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VUHK5LIUFGCMT verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ELÉCTRICA DEL OESTE DISTRIBUCIÓN S.L.U.

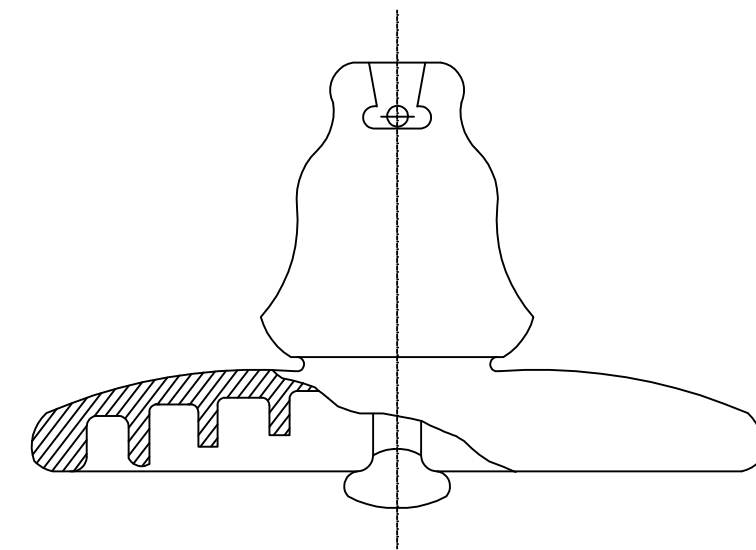
DETALLE CRUCETAS

PLANO NÚMERO



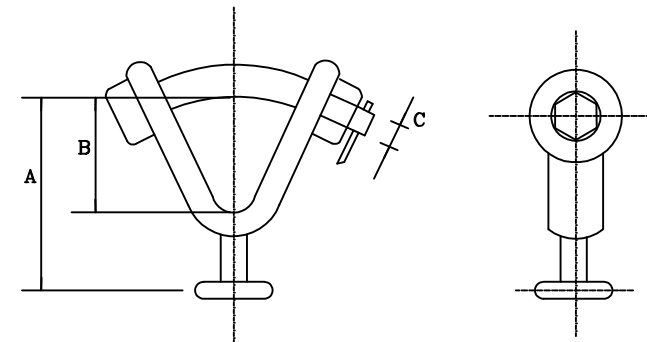
AISLADOR EN VIDRIO TEMPLADO

Nº 1.507



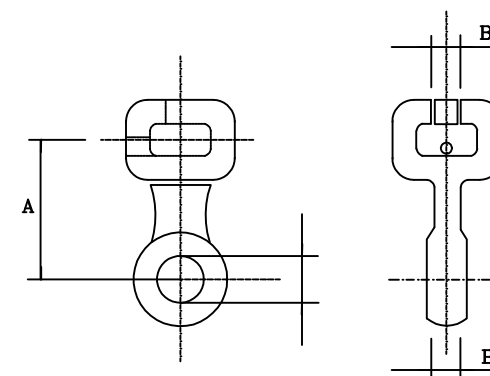
TENSION DE PERFORACION EN ACEITE	_____	KV	100
LONGITUD DE LA LINEA DE FUGA	_____	mm.	286
CARGA DE ROTURA MECANICA, MINIMA GARANTIZADA	_____	Kg.	8500
ESFUERZO PERMANENTE NORMAL	_____	Kg.	3500
CARGA MECANICA DE 24 HORAS	_____	Kg.	5000
PESO NETO APROXIMADO	_____	Kg.	4250
CONTENIDO DE LA JAULA STANDARD	_____	PIEZAS	6

HORQUILLA DE BOLA

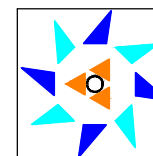
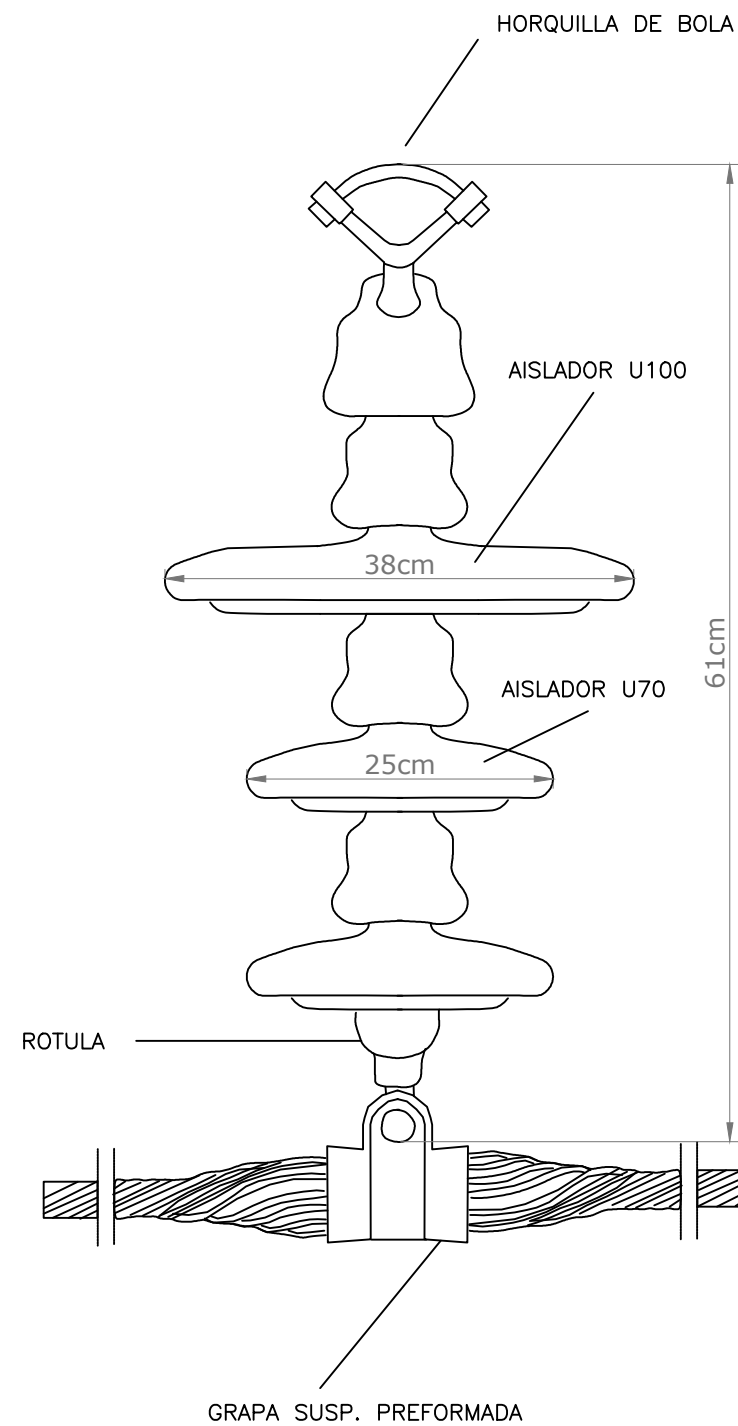


REFERENCIA	DIMENSIONES EN M/M				CARGA DE ROTURA KGS	PESO KGS
	A	B	C	D		
HB-11	64	32	M-12	11,9	5000	0,350
HB-16	78	38	M-16	17	9000	0,760

ROTULA



REFERENCIA	DIMENSIONES EN M/M				CARGA DE ROTURA KGS	PESO KGS
	A	B	C	D		
R-11 P	125	12,5	16,3	17,5	5000	0,240
R-16 P	140	19,2	16,5	17,5	9000	0,360



PROYECTO DE MEJORA DE AISLAMIENTO DE LINEA DE ALTA TENSION A 20 KV  
 "RUANES-ROBLEDILLO DE TRUJILLO" PARA MEJORA DEL SUMINISTRO A LAS  
 LOCALIDADES DE SANTA ANA Y ROBLEDILLO DE TRUJILLO (Cáceres)

**ELÉCTRICA DEL OESTE DISTRIBUCIÓN S.L.U.**

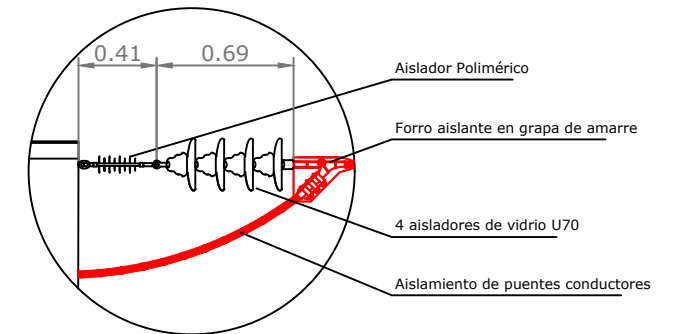
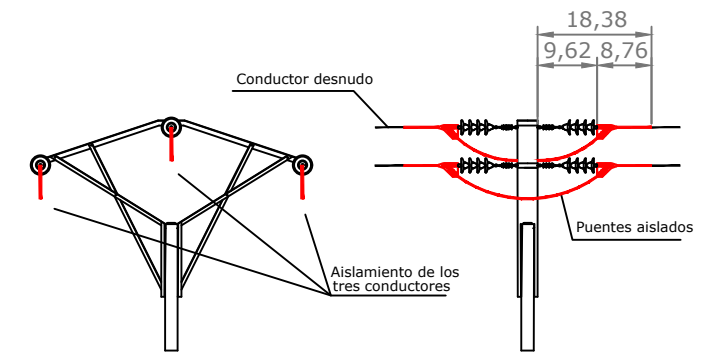
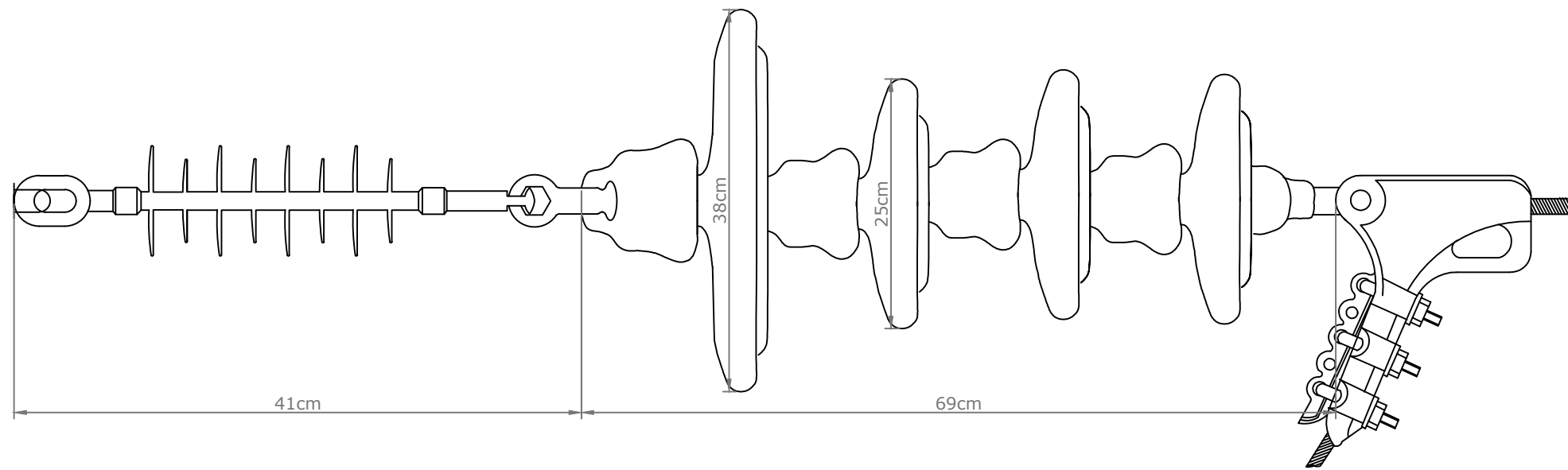
**VISADO**  
COGITI

**CADENA DE SUSPENSIÓN**

PLANO NUMERO

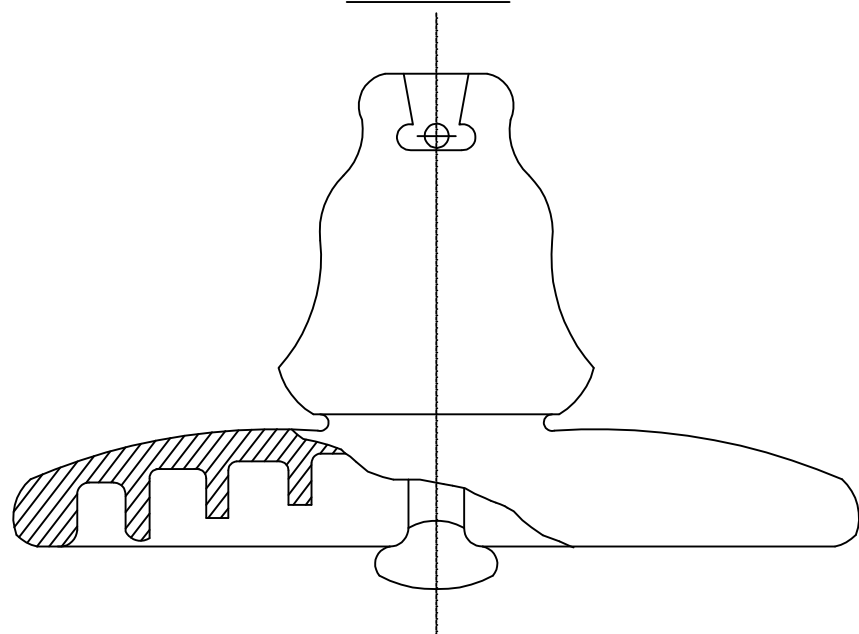


CADENAS DE AMARRE



AISLADOR EN VIDRIO TEMPLADO

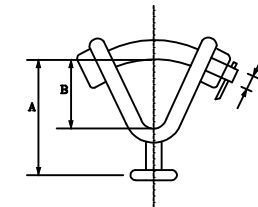
Nº 1.507



TENSION DE PERFORACION EN ACEITE \_\_\_\_\_  
 LONGITUD DE LA LINEA DE FUGA \_\_\_\_\_  
 CARGA DE ROTURA MECANICA, MINIMA GARANTIZADA \_\_\_\_\_  
 ESFUERZO PERMANENTE NORMAL \_\_\_\_\_  
 CARGA MECANICA DE 24 HORAS \_\_\_\_\_  
 PESO NETO APROXIMADO \_\_\_\_\_  
 CONTENIDO DE LA JAULA STANDARD \_\_\_\_\_

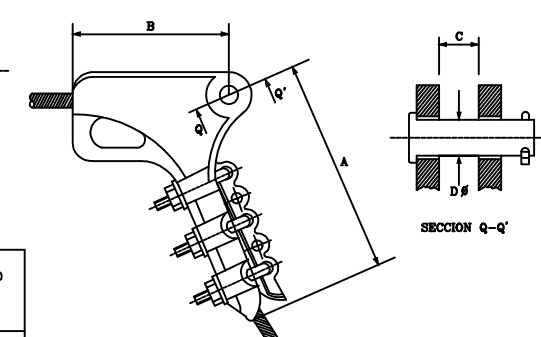
KV 100  
 mm. 286  
 Kg. 8500  
 Kg. 3500  
 Kg. 5000  
 Kg. 4250  
 PIEZAS 6

HORQUILLA DE BOLA

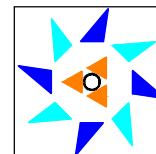


REFERENCIA	DIMENSIONES EN M/M				CARGA DE ROTURA KGS	PESO KGS
	A	B	C	D		
HB-11 P	125	32	M-12	11,9	5000	0,350
HB-16 P	140	38	M-16	17	9000	0,760

GRAPA DE AMARRE



TIPO	CAPACIDAD m/m <sup>2</sup>		DIMENSIONES M/M				Nº DE ESTRIB.	CARGA DE ROTURA KGS	PESO KGS
	min.	max.	A	B	C	D			
GA-1/1	5	11,5	125	98	18	13	2	3500	6,50
GA-2	3,4	16	135	181	18	13	3	3500	1,120
GA-3		20	165	252	21	15	4	8000	1,820



PROYECTO DE MEJORA DE AISLAMIENTO DE LINEA DE ALTA TENSION A 20 KV "RUANES-ROBLEDILLO DE TRUJILLO" PARA MEJORA DEL SUMINISTRO A LAS LOCALIDADES DE SANTA ANA Y ROBLEDILLO DE TRUJILLO (Cáceres)

ELÉCTRICA DEL OESTE DISTRIBUCIÓN S.L.U.

CADENA DE AMARRE

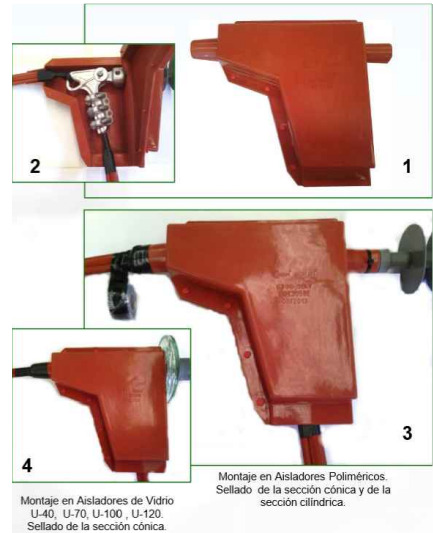
PLANO NUMERO



Protector para conductores

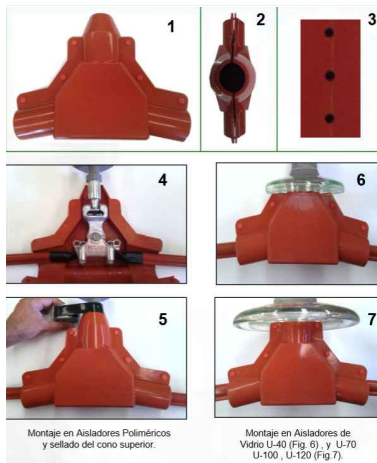


Protector para grapas de amarre

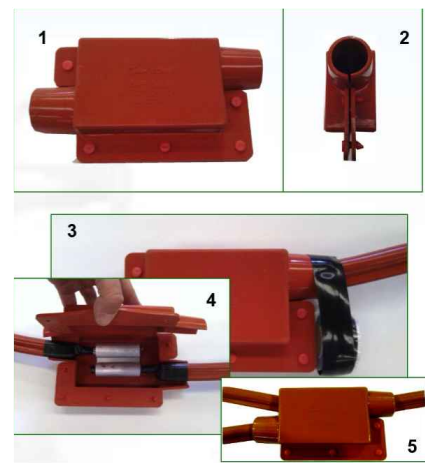


Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VJHK5LIJFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

Protector para grapas de suspensión



Protector para conectores tipo AMPACT y GRIMPI



Material auxiliar para el montaje

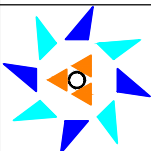


Bridas de Acero

Bridas de Nylon

Cinta de Silicona

Ejemplo de protecciones instaladas

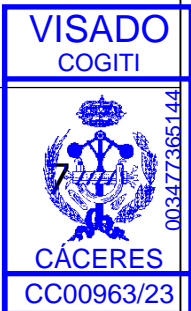


PROYECTO DE MEJORA DE AISLAMIENTO DE LINEA DE ALTA TENSION A 20 KV "RUANES-ROBLEDILLO DE TRUJILLO" PARA MEJORA DEL SUMINISTRO A LAS LOCALIDADES DE SANTA ANA Y ROBLEDILLO DE TRUJILLO (Cáceres)

ELÉCTRICA DEL OESTE DISTRIBUCIÓN S.L.U.

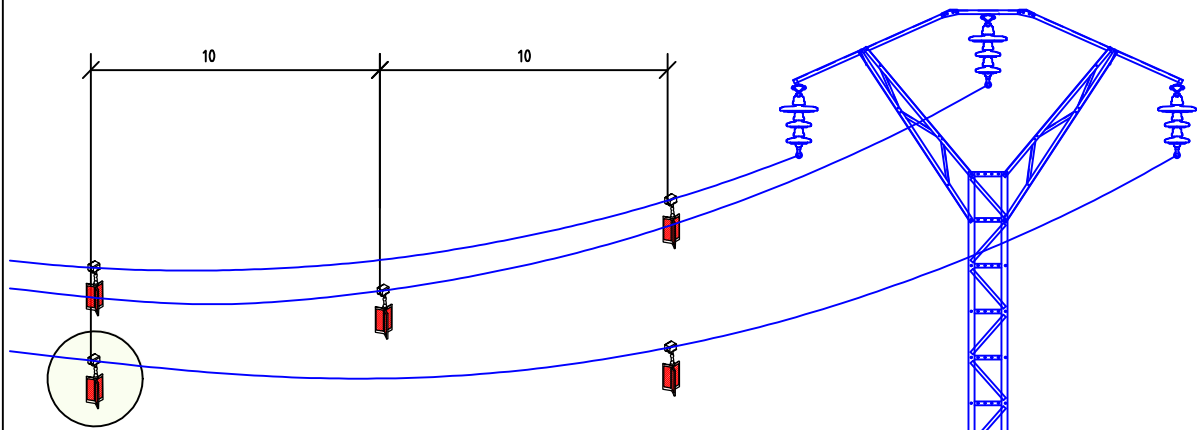
SISTEMAS DE PROTECCIÓN ANIELECTROCUCIÓN DE LA AVIFAUNA

PLANO NUMERO

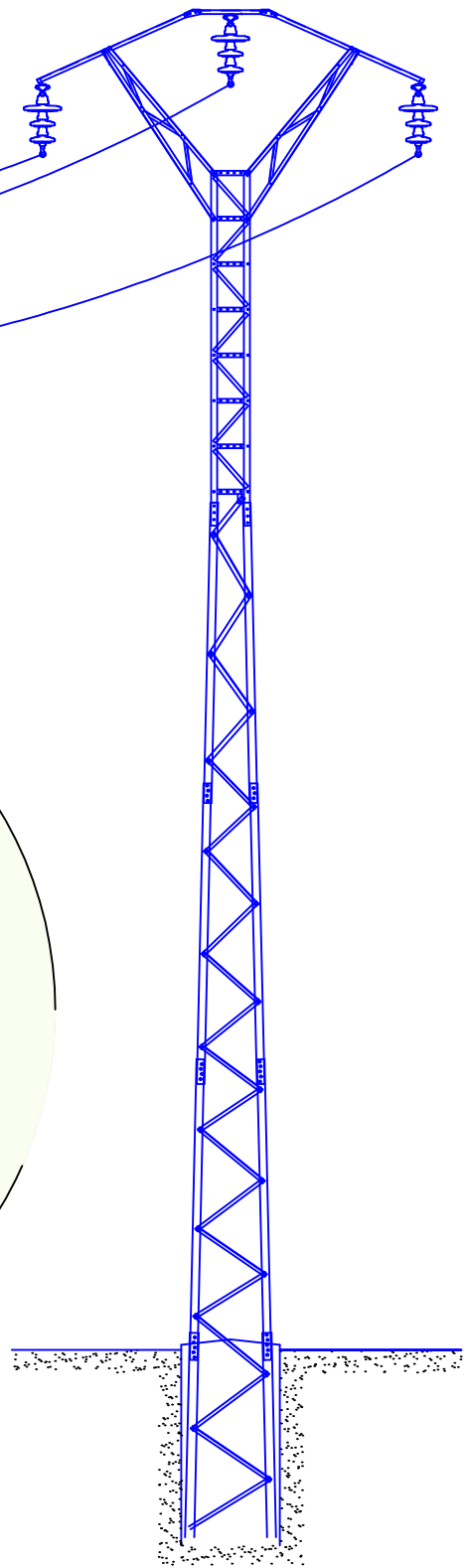
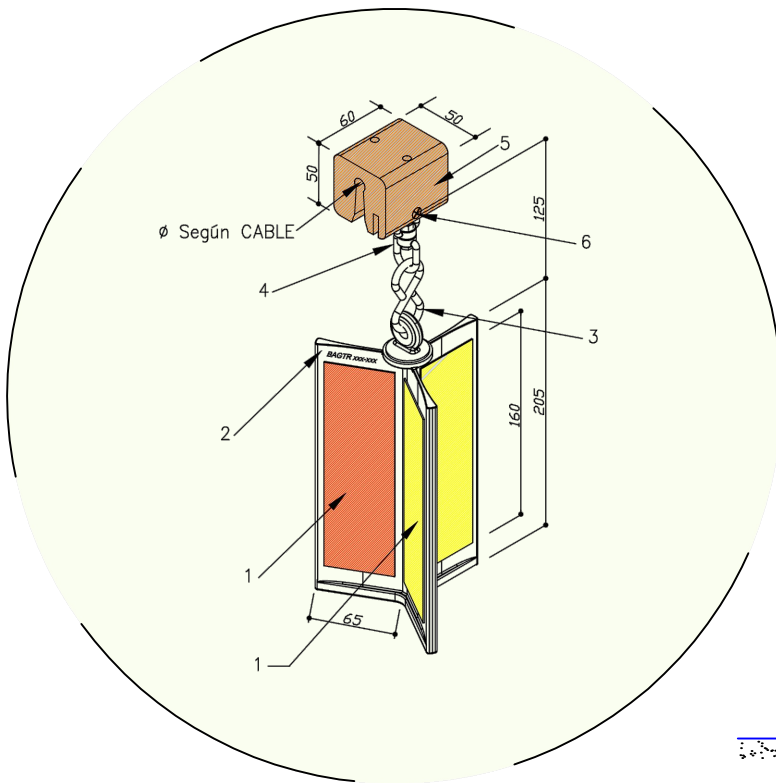


003477365144





## BALIZA SALVA - PÁJAROS REFLECTANTE



PROYECTO DE MEJORA DE AISLAMIENTO DE LINEA DE ALTA TENSION A 20 KV  
"RUANES-ROBLEDILLO DE TRUJILLO" PARA MEJORA DEL SUMINISTRO A LAS  
LOCALIDADES DE SANTA ANA Y ROBLEDILLO DE TRUJILLO (Cáceres)

**ELÉCTRICA DEL OESTE DISTRIBUCIÓN S.L.U.**

SISTEMA PARA EVITAR COLISIONES  
BALIZA SALVA-PÁJAROS REFLECTANTE  
UNIDAD: METROS

PLANO NUMERO

**VISADO  
COGITI**



**CÁCERES  
CC00963/23**



Documento visado con número: CC00963/23 y CSV nº V-WH3VUHK5LIUFGCMT verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>