



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: CC00265/25 y CSV nº V-N1OEYLU4VIB9MYSY verificable en <http://levisado.cogitcaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





**Laura Otero
Instalaciones, s.l.u.**

**Servicio de instalaciones eléctricas
Avenida de Trujillo, N.º 127 - 10100 - Miajadas (Cáceres)
Teléfono: 927 34 70 53 Móvil: 628 83 39 62**



Documento visado con número: CC00265/25 y CSV nº V-N1OEYLU4VIB9MYSY verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

**PROYECTO DE LINEA ÁEREA Y SUBTERRÁNEA DE DOBLE
CIRCUITO A 22 kV PARA CAMBIO DE ACOMETIDA DEL CT
"CERRILLO" AL CT "SANTIAGO" Y SALIDA A LÍNEA
"MATADERO" EN LA LOCALIDAD DE TALARRUBIAS**

Situación: Travesía Santiago, S/N
Talarrubias (Badajoz)

PROPIEDAD

ENERGÉTICA DE ALCOCER, S.L.
NIF: B06399364

marzo de 2025

**VISADO
COGITI**



**CÁCERES
CC00265/25**

000957583098



Documento visado con número: CC00265/25 y CSV nº V-N1OEYLU4VIB9MYSY verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

1 ÍNDICE





1	ÍNDICE.....	1
2	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
2.1	PETICIONARIO.....	6
2.2	OBJETO Y REGLAMENTACIÓN.....	6
2.2.1	OBJETO.....	6
2.2.2	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.....	6
2.3	EMPLAZAMIENTO.....	7
2.4	PROCEDENCIA DE LA ENERGÍA.....	7
2.5	TENSIÓN NOMINAL Y CATEGORÍA DE RED.....	7
2.6	PROGRAMA DE NECESIDADES.....	8
2.7	TERRENOS POR LOS QUE DISCURRE LA LÍNEA.....	9
2.8	LÍNEA AÉREA.....	10
2.8.1	APOYO INICIAL.....	10
2.8.2	CIMENTACIONES.....	11
2.8.3	CONDUCTORES.....	12
2.8.4	HERRAJES.....	13
2.8.5	CADENA DE AMARRES.....	14
2.8.6	ELEMENTOS DE PUESTA A TIERRA.....	16
2.8.7	PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA.....	18
2.9	LÍNEA SUBTERRÁNEA.....	19
2.9.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	19
2.9.2	PROTECCIÓN Y SECCIONAMIENTO.....	19
2.9.3	CONDUCTORES.....	20
2.9.4	TUBOS.....	21
2.9.5	ZANJA Y SEÑALIZACIÓN.....	21
2.9.6	ARQUETAS.....	22
2.9.7	CRUZAMIENTOS, PARALELISMOS Y PROXIMIDADES.....	22
2.10	CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS.....	25
2.11	PRESUPUESTO.....	25
2.12	CONCLUSIÓN.....	25
3	MEMORIA JUSTIFICATIVA.....	26
3.1	CÁLCULOS DE LA RED DE ALTA TENSIÓN.....	27
3.1.1	DATOS DE PARTIDA.....	27
3.1.2	INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN.....	27
3.1.3	DENSIDAD DE CORRIENTE.....	27
3.1.4	TIEMPO DE CORTOCIRCUITO.....	27
3.1.5	CAIDA DE TENSIÓN.....	28
3.1.6	RENDIMIENTO.....	28
4	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	29
4.1	ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO.....	30
4.2	MEMORIA.....	30
4.2.1	<i>Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.....</i>	30





4.2.2 Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.....	31
4.2.3 Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación de residuos que se generarán en la obra.....	32
4.2.4 Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.....	33
4.2.5 Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.....	34
4.2.6 Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.....	34
4.2.7 Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.....	37
5 PLIEGO DE CONDICIONES.....	38
5.1 CONDICIONES GENERALES.....	39
5.1.1 OBJETO.....	39
5.1.2 CAMPO DE APLICACIÓN.....	39
5.1.3 DISPOSICIONES GENERALES.....	39
5.1.4 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.....	41
5.2 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL.....	46
5.2.1 OBJETO.....	46
5.2.2 OBRA CIVIL.....	47
5.2.3 INSTALACION ELÉCTRICA.....	47
5.2.4 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	47
5.2.5 PRUEBAS REGLAMENTARIAS.....	48
5.2.6 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.....	48
5.2.7 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.....	50
5.2.8 RECEPCIÓN DE LA OBRA.....	51
6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	52
6.1 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	53
6.1.1 INTRODUCCIÓN.....	53
6.1.2 DERECHOS Y OBLIGACIONES.....	53
6.1.3 SERVICIO DE PREVENCIÓN.....	58
6.1.4 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	59
6.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	60
6.2.1 INTRODUCCIÓN.....	60
6.2.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....	60
6.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	61
6.3.1 INTRODUCCIÓN.....	61
6.3.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....	61
6.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.....	67
6.4.1 INTRODUCCIÓN.....	67



6.4.2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	67
6.4.3 DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	80
6.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	81
6.5.1 INTRODUCCIÓN	81
6.5.2 OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.....	81
7 PRESUPUESTO	83
8 PLANOS	90



Documento visado con número: CC00265/25 y CSV nº V-N1OEYLU4VIB9MYSY verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





Documento visado con número: CC00265/25 y CSV nº V-N1OEYLU4VIB9MYSY verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

2 MEMORIA DESCRIPTIVA



2.1 PETICIONARIO

Se redacta el presente proyecto por encargo de la empresa distribuidora ENERGÉTICA DE ALCOCER, S.L., con CIF B06399364 y domicilio social en Avda. Francisco Chacón, 31 de Puebla de Alcocer (Badajoz).



2.2 OBJETO Y REGLAMENTACIÓN

2.2.1 OBJETO

Actualmente la distribución de Energética de Alcocer se alimenta desde el apoyo de i-DE BA14040 con una línea de escasa sección y muy antigua que va hasta el CT denominado "Cerrillo" en la población de Talarrubias, se pretende realizar una línea de doble circuito donde uno de los circuitos conectará con el mismo apoyo de i-DE y se llevará al CT "Santiago" que ya se ha está preparado como centro de medida.

Por otro lado, la otra línea del doble circuito será una línea de salida desde el mismo CT "Santiago" hasta el apoyo N.º 108-4AA02003 línea "Matadero" lo que nos permite el aislamiento de esta línea del resto de la distribución en caso de avería.

Todo esto nos va a permitir una mejora de la calidad de suministro en toda la zona de distribución de Energética de Alcocer, S.L.

2.2.2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus ITC.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IER.
- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Método de Cálculo y Proyecto de instalaciones de puesta a tierra para Centros de Transformación conectados a redes de tercera categoría, UNESA.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1966 de 20 de octubre.



- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.



2.3 EMPLAZAMIENTO

El inicio de las obras motivo del presente proyecto se encuentran en las parcelas catastrales siguientes:

- 06127A02400075 - Polígono 24, parcela 75 - Paraje Cerro Grande.
- 06127A02400086 - Polígono 24, parcela 86 - Paraje Cerro Grande.
- 06127A02400080 - Polígono 24, parcela 81 - Paraje Cerro Grande.
- 06127A02400085 - Polígono 24, parcela 85 - Paraje Cerro Grande.
- 06127A02400074 - Polígono 24, parcela 74 - Paraje Cerro Grande.
- 06127A02400064 - Polígono 24, parcela 64 - Paraje Cerro Grande.

Del municipio de Talarrubias, (06640), Badajoz.

El final de las obras previstas, se encuentran en el CT "Santiago", situado en la Calle Santiago S/N del municipio de Talarrubias, (06640), Badajoz.

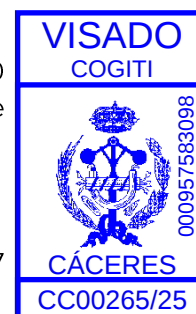
2.4 PROCEDENCIA DE LA ENERGÍA

La energía se tomará de la línea de media tensión existente a una tensión de 22.000 V, propiedad de la empresa distribuidora ENERGÉTICA DE ALCOCER, S.L.U, y del poste ubicado en el punto frontera de la red de media tensión de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.

2.5 TENSIÓN NOMINAL Y CATEGORÍA DE RED

Tensión Nominal de la Red (Un) kV	Tensión más Elevada de la Red (Us) kV	Tensión más Elevada del Material (Um) kV
22	24	24

La línea es de Tercera Categoría al tener una tensión nominal entre 1 kV y 30 kV, según el artículo 3 del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se



aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

La línea está catalogada en categoría tipo A según el apartado 2 de la ITC-LAT-06 de RD 223/2008.

2.6 PROGRAMA DE NECESIDADES

El centro estará ubicado en un local no prefabricado independiente destinado únicamente a esta finalidad.

El local es de obra civil, de dimensiones 6,00 x 3,10 metros y altura interior media de 3,40 metros, en una única planta cuyas características se describen en el siguiente apartado de esta memoria.

Para el diseño de este centro de transformación se han observado todas las normativas antes indicadas, teniendo en cuenta las distancias necesarias para pasillos, accesos, etc.

Las dimensiones del CT deberán permitir:

- El movimiento y colocación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación eléctrica.
- La ejecución de maniobras propias de su explotación y operaciones de mantenimiento en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen.

El acceso al centro estará restringido al personal de la Compañía Eléctrica suministradora.

El centro dispondrá de una puerta peatonal cuya cerradura estará normalizada por la Cía. Eléctrica. Actualmente la empresa distribuidora Energética de Alcocer, S.L.U., dispone de punto de entrega de energía de la red de Iberdrola, situado en el polígono 24, parcela 75.

Desde este punto de conexión, la energía se transporta por la línea de media tensión existente, propiedad de Energética de Alcocer, S.L.U., de manera perimetral a la localidad de Talarrubias, la cual si bien no se encuentra en mal estado, lo cierto es que, al ser una red aérea, dicha naturaleza, provoca incidencias en la calidad el suministro debido a circunstancias meteorológicas o accidentes de aves.

A lo largo de los últimos años, la empresa Energética de Alcocer, S.L.U., está realizando diversas reformas en sus redes, para aumentar la calidad del suministro eléctrico de sus clientes, así como las condiciones de seguridad de sus redes.

En este sentido, se tiene previsto realizar desde el punto frontera de entrega de energía de la que se suministra la población, una red de media tensión subterránea hasta el CT Santiago, de manera que con esta actuación, y las que previamente se han ejecutado en los últimos años, se evita la distribución aérea actualmente existente,



mejorando las condiciones de seguridad y calidad de suministro a la población. No obstante, y al objeto de poder mantener el suministro redundante los centros de transformación que actualmente se conectan a dicha línea aérea, se prevé una segunda línea subterránea, que llevará la energía del CT Santiago, a la red aérea perimetral de distribución.



2.7 TERRENOS POR LOS QUE DISCURRE LA LÍNEA

Los terrenos afectados por las obras previstas en el presente proyecto se detallan a continuación:

- 06127A02400075 - Polígono 24, parcela 75. Talarrubias, Badajoz. Apoyo frontera, en el que se modifica la afección del vano actualmente existente.
- 06127A02400086 - Polígono 24, parcela 86. Talarrubias, Badajoz. Instalación de nuevo apoyo especial con doble paso aéreo subterráneo, desmontaje del vano actualmente existente e implantación de nuevo vano para reconexión de las líneas aéreas existentes. Además, afección de un nuevo vano flojo para reconexión de las líneas aéreas existentes.
- 06127A02400081 - Polígono 24, parcela 81. Talarrubias, Badajoz. Apoyo salida línea Matadero, en el que se modifica la afección del vano por uno nuevo LA56.
- 06127A02400085 - Polígono 24, parcela 85. Talarrubias, Badajoz. Apoyo conectado en la actualidad mediante vano con apoyo frontera. Quedará sin servicio.
- 06127A02400074 - Polígono 24, parcela 74. Talarrubias, Badajoz. Afección por paso de doble línea subterránea de media tensión.
- 06127A02400064 - Polígono 24, parcela 64. Talarrubias, Badajoz. Afección por paso de doble línea subterránea de media tensión.
- Travesía Alcántara y Calle Santiago. Afección por doble línea de media tensión, por canalizaciones existentes.

Las coordenadas características de la línea a desarrollar son las siguientes:

DESIGNACIÓN	X	Y
APOYO EXISTENTE ENTREGA IDE	306338.31	4324194.08
APOYO ESPECIAL DOBLE CIRCUITO A-S	306326.35	4324190.41
APOYO EXISTENTE CON NUEVO VANO LA56	306291.64	4324211.08

Entre el nuevo apoyo a instalar la línea de media tensión subterránea discurre en trazado recto hasta la arqueta 1 existente en la Travesía Alcántara y de esta al CT Santiago de acuerdo a las siguientes coordenadas:

DESIGNACIÓN	X	Y
ARQUETA 1	306462.32	4323988.18
ARQUETA 2	306480.24	4323984.65
ARQUETA 3	306508.80	4323961.98
CT SANTIAGO	306511.73	4323951.72

Coordenadas UTM HUSO: 30 ETRS89.

Las 3 arquetas ya están realizadas previamente a la presentación de este proyecto, pues se realizaron en otros proyectos anteriores.

Las características de las líneas se describen en los apartados siguientes del presente proyecto.

2.8 LÍNEA AÉREA

2.8.1 APOYO INICIAL

Se prevé disponer un apoyo especial con doble conversión aérea subterránea mediante el cual se realizarán las conexiones aéreas a los apoyos actualmente existentes de:

- Punto de Entrega Iberdrola.
- Apoyo de red de distribución perimetral existente.

Y dichas conexiones se llevarán de forma subterránea hasta el CT Santiago.

Se trata de un apoyo metálico de celosía con un esfuerzo en punta de 3.000 Kg, y una altura total de 15,2 m, el cual estará constituido por cabeza y fuste, dividido en dos o más tramos. La cabeza estará constituida por 4 montantes con una altura de 5,40 m unidos por celosías y presillas todos ellos formados por angulares de lados iguales, acorde a la norma UNE 207017 unidos entre si mediante tornillería. El fuste estará constituido por cuatro montantes y celosías, ambos formados por angulares de lados y guales, acorde a la misma norma, y unidos entre si mediante tornillería. Dispondrá de armado para doble circuito atirantado.

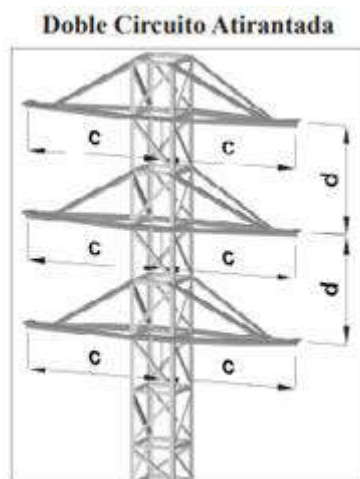
Sus valores de esfuerzos serán los que se indican a continuación:

Las líneas aéreas que llegan al apoyo son de 54 m y 15 m las cuales serán ejecutadas en vanos destensados por lo que el esfuerzo al que se ve sometido el apoyo es despreciable.

Para los apoyos que son final de línea, las siguientes tablas muestran el máximo esfuerzo admisible (en daN) por rotura de conductor, con un coeficiente de seguridad de 1,2.

CRUCETAS ATIRANTADAS		
Doble Circuito		
d=1,80	d=2,40	d=3,00
771	801	---





El apoyo dispondrá de los elementos de amarre, pararrayos, terminales, puesta a tierra, cerramiento y obra civil correspondiente.

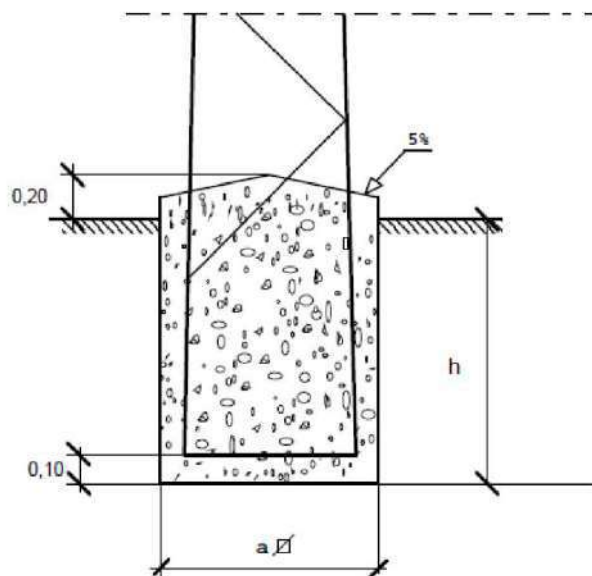
En lo que a la disposición del cable subterráneo se refiere, quedarán sobre la parte central de una de las caras del apoyo. La curvatura de los cables en el tramo entre la cruceta y el cuerpo del apoyo respetará en todo momento los radios de curvatura mínimos.

Una vez en el cuerpo del apoyo se hará uso de estructuras accesorias para el soporte de las abrazaderas o bridas de sujeción de los cables. Estas serán de material no magnético, como nylon, teflón o similar, y se situarán a lo largo del apoyo con una distancia máxima entre ellas de 1,5 metros. En la parte inferior del apoyo se dispondrá una protección para el cable a través de tubo o canaleta metálicos para cubrir las ternas. Esta protección irá empotrada en la cimentación y quedará obturada en la parte superior con espuma de poliuretano expandido para evitar la entrada de agua. Sobresaldrá 2,5 metros de la cimentación.

2.8.2 CIMENTACIONES

Las cimentaciones podrán ser realizadas en hormigón, hormigón armado o acero. En las cimentaciones de hormigón se cuidará su protección en el caso de suelo o aguas que sean agresivos para el mismo. En las de acero se prestará especial atención a su protección, de forma que quede garantizada su duración.

La cimentación se realizará en función del tipo de apoyo a instalar, siendo las dimensiones de excavación las siguientes:



De acuerdo a las recomendaciones del fabricante, las fundaciones dispondrán de las siguientes dimensiones, en función de la altura, grado de compresibilidad del terreno, esfuerzo y altura del apoyo:

FUNDACIONES													
Referencia del poste	H	K=6 Kg/cm³				K=8 Kg/cm³				K=12 Kg/cm³			
		H _h	h	a	Exc.	H _h	h	a	Exc.	H _h	h	a	Exc.
		m	m	m	m²	m	m	m	m²	m	m	m	m²
C-3000-10	10,00	7,83	2,42	0,97	2,28	7,99	2,26	0,97	2,13	8,20	2,05	0,97	1,93
C-3000-12	12,00	9,78	2,47	1,08	2,88	9,94	2,31	1,08	2,69	10,16	2,09	1,08	2,44
C-3000-14	14,00	11,72	2,53	1,17	3,46	11,89	2,36	1,17	3,23	12,11	2,14	1,17	2,93
C-3000-16	16,00	13,70	2,55	1,28	4,18	13,87	2,38	1,28	3,90	14,09	2,16	1,28	3,54
C-3000-18	18,00	15,67	2,58	1,39	4,98	15,84	2,41	1,39	4,66	16,06	2,19	1,39	4,23

Se prevé un coeficiente de compresibilidad del terreno de 6 Kg/cm³, considerando una fundación para el apoyo previsto de 1,17 m de lado y 2.53 m de altura, lo que confiere al apoyo una altura útil de 11,72 m. Considerando esta altura, los conductores más bajos quedarán a una altura de 7,52 m del suelo.

2.8.3 CONDUCTORES

Se prevén dos vanos flojos a realizar mediante conductor de aluminio. Uno será de 40 ml y de Acero 47-AL1/8STIA (LA56) Y el otro será de 18 ml y de Acero 94-AL1/22STIA (LA110) de las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS UNE-EN 50182		DENOMINACIÓN	
		47-AL1/8-STIA (LA 56)	94-AL1/22-STIA (LA 110)
Sección (mm ²)	Aluminio (AL1)	46,80	94,20
	Acero (STIA)	7,79	22,00
	Total (AL1/STIA)	54,6	116,20
Equivalente en cobre (mm ²)		30	60
Diámetro (D) (mm)	Alma	3,15	6,00
	Total	9,45	14,00



Composición	Alambres de aluminio	Nº	6	30
		Diámetro (d) (mm)	3,15	2,00
	Alambres de acero	Nº	1	7
		Diámetro (d) (mm)	3,15	2,00
Resistencia a la tracción asignada (kN)			16,29	43,17
Resistencia eléctrica en c.c. (Ω /km)			0,6129	0,3067
Masa por unidad de longitud (kg/km)			189,10	432,50
Módulo de elasticidad E (kg/mm ²)			8.100	8.200
Coeficiente de dilatación lineal (δ) (mm x 10 ⁻⁶)			19,10	17,80
Intensidad admisible reglamentaria (I) (A)			199	318

A los efectos del presente proyecto se disponen de dos vanos flojos de 40 y 18 ml, no considerando necesario realizar el cálculo mecánico de dichos vanos al no superar los mismos 50 m.

2.8.4 HERRAJES

Deberán cumplir los requisitos de las normas UNE-EN 61284, UNE-EN 61854 o UNE-EN 61897. Su diseño deberá ser tal que sean compatibles con los requisitos eléctricos especificados para la línea aérea.

Todos los materiales utilizados en la construcción de herrajes y accesorios de líneas aéreas deberán ser inherentemente resistentes a la corrosión atmosférica. La elección de materiales o el diseño de herrajes y accesorios deberá ser tal que la corrosión galvánica de herrajes o conductores sea mínima.

Todos los materiales férreos, que no sean de acero inoxidable, utilizados en la construcción de herrajes, deberán ser protegidos contra la corrosión atmosférica mediante galvanizado en caliente.

Los herrajes y accesorios sujetos a articulaciones o desgaste deberán ser diseñados y fabricados, incluyendo la selección del material, para asegurar las máximas propiedades de resistencia al rozamiento y al desgaste.

Las características mecánicas de los herrajes de las cadenas de aisladores deberán cumplir con los requisitos de resistencia mecánica dados en las normas UNE-EN 60305 y UNE-EN 60433 o UNE-EN 61466-1.

Las dimensiones de acoplamiento de los herrajes a los aisladores deberán cumplir con la Norma UNE 21009 o la Norma UNE 21128.

Los dispositivos de cierre y bloqueo utilizados en el montaje de herrajes con uniones tipo rótula, deberán cumplir con los requisitos de la norma UNE-EN 60372.

Cuando se elijan metales o aleaciones para herrajes de líneas, deberá considerarse el posible efecto de bajas temperaturas, cuando proceda. Cuando se elijan materiales no metálicos, deberá considerarse su posible reacción a temperaturas extremas, radiación UV, ozono y polución atmosférica.



2.8.5 CADENA DE AMARRES

El aislamiento estará formado por aisladores compuestos para líneas eléctricas de alta tensión según normas UNE 21909 y UNE-EN 62217. Los elementos de cadenas para los aisladores compuestos responderán a lo establecido en la norma UNE-EN 61466.

A los efectos del aislamiento de la línea aérea, considerando 24 kV como tensión más elevada de la misma, y un nivel medio de contaminación del entorno, el nivel de aislamiento exigido en la tabla 12 de la ITC-LAT 07, es de 50 kV y 125 kV, correspondientes a la tensión soportada de corta duración a frecuencia industrial y tensión soportada a impulsos tipo rayo, respectivamente.

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 están indicados para aisladores de vidrio.

En el presente proyecto utilizaremos aisladores compuestos, para determinar el número de aisladores en función del nivel de contaminación, se ha aplicado lo indicado en las Normas UNE 21909 y UNE-EN 62217.

Se emplearán aisladores compuestos para cadenas de líneas eléctricas de alta tensión, cuyas cadenas estarán formadas por un aislador cuyas características son:

Características del aislador tipo U 70 YB 30 AL:

- Material Compuesto
- Carga de rotura 7.000 daN
- Línea de fuga 1.020 mm
- Tensión de contorneo bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto de 70 kV eficaces
- Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta 215 kV.

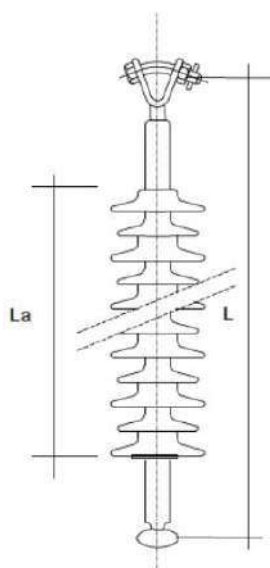


Figura correspondiente al tipo normalizado U70YB30 AL.



Los aisladores compuestos normalizados son los que se indican en la siguiente tabla.



Tipos normalizados (polución media):

Designación	Nivel de polución IEC60815-3	Nivel de tensión kV	Línea de fuga mín.(1) mm	Dimensiones		Masa aprox. kg	Código
				Longitud Total (L) ±10 mm	Longitud aislante (La) mín. (2) mm		
U709920	"c" Media	20	480	400	230	1,0	4803016
U70YB20		20	480	380	230	1,8	4803015
U70YB20 AL		20	1020	1170	1020	1,8	4803019
U70AB30		30	720	480	310	2,0	4803021
U70PP30		30	720	480	310	2,0	4803022
U70YB30 AL		30	1020	1170	1020	1,8	4803024
U70AB45		45	1040	620	450	2,5	4803026
U70YB45 AL		45	1040	1170	1020	2,5	4803028
U70AB66		66	1450	800	590	3,0	4803031
U70YB66 AL		66	1450	1170	1020	3,0	4803033
UI20AB132		132	2900	1390	1080	5,0	4803051
UI20RB132		132	2900	1390	1080	5,0	4803052
UI20AAR132		132	2900	1390	1080	5,0	4803054

(1) La línea de fuga, según Norma UNE-IEC 60815-3, se expresa mm/kV, es decir, en unidades de longitud,(mm), por cada kV correspondiente a la tensión más elevada de la red entre fase y tierra($U_m/\sqrt{3}$):

Nivel "c" (polución media) = 34,7 mm/kV

(2) La longitud aislante mínima "La" del aislador, definida como la distancia entre metal y metal.

Significado de las siglas que componen la designación:

- U: letra indicativa de aislador de cadena.
- 70, 120: número que indica la carga mecánica especificada (CME) en kN.
- AB, AA, RB, YB, PP, YP, PR: letras que identifican el tipo de herraje en los extremos superior e inferior, respectivamente, del aislador según el siguiente significado:
 - A: anilla
 - B: rótula
 - R: alojamiento de rótula
 - Y: horquilla en Y
 - P: lengüeta
 - PR: lengüeta revirada

La posición de los herrajes puede ser paralela o revirada; en este último caso se le añadirá la letra R.

- 20, 30, 45, ... 132: número que indica el nivel de tensión en kV.
- P: letra indicativa de aislador para polución muy fuerte.
- AL = Aislador Avifauna largo.

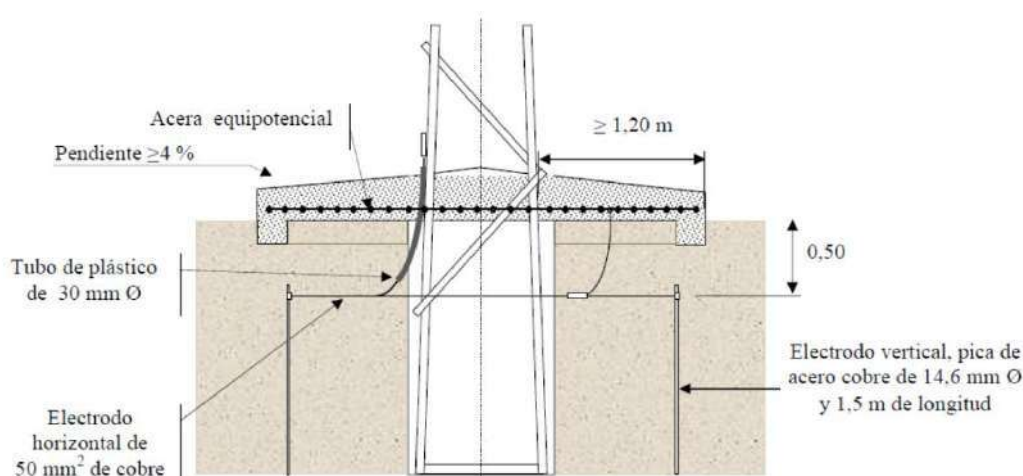


Para conseguir las distancias exigidas por la normativa de protección de la avifauna, el aislador elegido es el U70YB30 AL.

2.8.6 ELEMENTOS DE PUESTA A TIERRA

El apoyo irá conectado a tierra, mediante un conductor de cobre de 50 mm², de sección, de 2 metros de longitud, conectado por un extremo a una pica cilíndrica de acero-cobre de 1.5 m de longitud y 14.6 mm de diámetro como mínimo, enterrado en el fondo de la excavación.

El conductor de cobre atravesará la cimentación monobloque por el interior de un tubo de plástico de 30 mm de diámetro, pero además se dispondrá una zanja de 0.6 m de profundidad, como mínimo, alrededor del apoyo, separada 1 m. como mínimo en dirección perpendicular de cualquier lado del apoyo, en el interior de la cual se ubicará un cable de cobre de 50 mm² en disposición anillo 3x3 m. Este cable quedará unido con abrazadera de cobre a la pica cilíndrica por un lado, el otro extremo se unirá al cable que viene de la bajante que atraviesa el bloque de cemento mediante la grapa de conexión paralela.



MARCA	CANTIDAD	DENOMINACIÓN
1	1 Ud.	Pica cilíndrica acero-cobre de 14,6 mm de diámetro y 1,5 m
2	1 Ud.	Grapa de conexión para pica cilíndrica y cable de 50 Cu
3	m.	Cable de cobre de 50 mm ²
4	1 Ud.	Grapa de conexión paralela para cable de Cu

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

- Electrodos horizontales de puesta a tierra constituidos por cables enterrados, desnudos, de cobre de 50 mm², dispuestos en forma de bucles perimetrales.

- 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.

Es recomendable que el electrodo de puesta a tierra esté situado a una profundidad suficiente para evitar la congelación del agua ocluida en el terreno. Los electrodos horizontales de puesta a tierra serán enterrados como mínimo a una profundidad de 0,5 m (habitualmente entre 0,5 m y 1 m). Esta medida garantiza una cierta protección mecánica.

Los electrodos horizontales de puesta a tierra se colocarán en el fondo de una zanja o en la excavación de la cimentación de forma que:

- Se rodeen con tierra ligeramente apisonada,
- Las piedras o grava no estén directamente en contacto con los electrodos de puesta a tierra enterrados,
- Cuando el suelo natural sea corrosivo para el tipo de metal que constituye el electrodo, el suelo se reemplace por un relleno adecuado.

Las picas verticales o inclinadas son particularmente ventajosas cuando la resistividad del suelo decrece mucho con la profundidad. Se clavarán en el suelo, empleando herramientas apropiadas para evitar que los electrodos se dañen durante su hincado.

Cuando se instalen varias picas en paralelo se separarán como mínimo 1,5 veces la longitud de la pica. La parte superior de cada pica siempre quedará situada debajo del nivel de 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, deberán tener 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 a tierra deberán ser resistentes a la corrosión y no deberán ser susceptibles de crear pares galvánicos.

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.

Los conductores de las líneas de tierra deberán instalarse procurando que su recorrido sea lo más corto posible, evitando trazados tortuosos y curvas de poco radio.

Conviene prestar especial atención para evitar la corrosión donde los conductores de las líneas de tierra desnudos entren el suelo o en el hormigón. En este sentido, cuando en el apoyo exista macizo de hormigón el conductor no deberá tenderse por encima de él, sino atravesarlo.

Se cuidará la protección de los conductores de las líneas de tierra en las zonas inmediatamente superior e inferior al terreno, de modo que queden defendidos contra golpes, etc.



En las líneas de tierra no podrán insertarse fusibles ni interruptores.

Las uniones no deberán poder soltarse y serán protegidas contra la corrosión. 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.

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

Los apoyos de material no conductor no necesitan tener puesta a tierra.

Además, todos los apoyos frecuentados, salvo los de material aislante, deben ponerse a tierra.

La conexión específica a tierra de los apoyos de hormigón armado podrá efectuarse de las dos formas siguientes:

- Conectando a tierra directamente los herrajes o armaduras metálicas a las que estén fijados los aisladores, mediante un conductor de conexión.
- Conectando a tierra la armadura del hormigón, siempre que la armadura reúna las condiciones que se exigen para los conductores que constituyen la línea de tierra. Sin embargo, esta forma de conexión no se admitirá en los apoyos de hormigón pretensado.

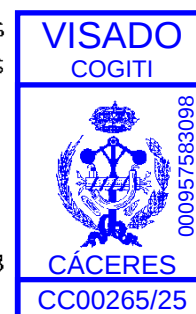
La conexión a tierra de los pararrayos instalados en apoyos no se realizará ni a través de la estructura del apoyo metálico ni de las armaduras, en el caso de apoyos de hormigón armado. Los chasis de los aparatos de maniobra podrán ponerse a tierra a través de la estructura del apoyo metálico.

2.8.7 PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

Independientemente de las disposiciones de carácter autonómico, en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos, que estén situadas en Zonas de protección, se adoptarán medidas anti-electrocución y anticolidión, con el fin de proteger a la avifauna.

Zonas de Protección:

- a) Territorios designados como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), de acuerdo con los artículos 43 y 44 de la ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- b) Ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación elaborados por las comunidades autónomas para las especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en los catálogos autonómicos.



- c) Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de aquellas especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, o en los catálogos autonómicos, cuando dichas áreas no estén ya comprendidas en los apartados a) o b).

En nuestro caso particular la situación de la red aérea sí se encuentra dentro de las zonas de protección definidas anteriormente, por lo tanto es de aplicación los sistemas de protección de la avifauna. Por tanto, se requiere un estudio de impacto ambiental simplificado.

2.9 LÍNEA SUBTERRÁNEA

2.9.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se trata de una línea subterránea en doble circuito con origen en el apoyo especial a disponer en la parcela 86, y final en las celdas actualmente existentes y previstas para esta actuación implantadas en el CT Santiago. Las características principales de la línea son:

Tipo: Subterránea doble circuito.

Longitud de la línea: 347 m incluido el conexionado en paso aéreo subterráneo y el interior del Centro de Transformación.

Longitud del apoyo: 15 m

Longitud de zanja: 249 m de apertura y cierre de zanja en tierra.

Longitud por canalizaciones existentes: 75 m

Longitud por interior del centro de transformación: 8 m

Nivel de aislamiento: 18/30 kV.

Tensión de servicio: 22 kV.

La línea discurre por las siguientes parcelas del polígono 24:

Parcela 86: bajada apoyo especial, y tramo subterráneo de 7,95 m de longitud.

Parcela 75: tramo subterráneo de 39,25 m de longitud.

Parcela 74: tramo subterráneo de 20,75 m de longitud.

Parcela 64: tramo subterráneo de 175,42 m de longitud.

Travesía Alcántara. Tramo subterráneo de 64 m hasta entrada a CT Santiago, por canalizaciones existentes.

2.9.2 PROTECCIÓN Y SECCIONAMIENTO

La línea estará seccionada en cada extremo.

En el arranque estará seccionada mediante seccionadores unipolares de intemperie tipo SELA 24 kV, de las siguientes características:

Tensión asignada del seccionador (kV)	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo kV (cresta)	Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial durante 1 min. kV (eficaces)
---------------------------------------	--	--



	A tierra	Sobre la distancia de seccionamiento	A tierra	Sobre la distancia de seccionamiento
24	125	145	50	60



Se dispondrá en el apoyo se paso aéreo subterráneo, un juego de autoválvulas poliméricas ZNo, Clase 1, 24/36 kV de las siguientes características.

Gamas de descargadores VARISIL H	
Voltaje del sistema	C.a. 24 / 36 kV
Clasificación según	10 kA
CEI 60099-4:2009	CDL 1
CEI 60099-4:2014	DH - 0,5 C
EN 50526-1	-

En el centro de transformación CT Santiago se dispone de dos celdas con función de línea, siendo este el elemento de seccionamiento.

2.9.3 CONDUCTORES

Los conductores a emplear serán unipolares, del tipo HEPRZI triple extrusión, para 18/30 kV y una sección de 240 mm², sus características son las siguientes:

18/30 (36) kV

Sección conductor A	Diámetro nominal sobre aislamiento B ₁	Diámetro nominal exterior B ₂	Peso B ₁	Radio mínimo de curvatura B ₁	Intensidad máxima admisible al aire I ₂	Intensidad máxima admisible directamente enterrado I ₂	Intensidad máxima admisible bajo tubo enterrado I ₂	Resistencia en corriente continua a 20 °C	Resistencia en corriente alterna a 50 °C	Reactancia a 50 Hz	Capacidad
mm ²	(mm)	(mm)	(kg/km)	(mm)	(A)	(A)	(A)	(Ω/km)	(Ω/km)	(Ω/km)	(μF/km)
1x95 *	25,6	33,3	1105	500	255	205	190	0,320	0,403	0,128	0,187
1x150 *	28,3	36,0	1330	540	335	260	245	0,206	0,262	0,119	0,216
1x240 *	32,4	40,0	1720	600	455	345	320	0,125	0,161	0,109	0,260

Esta red se clasifica dentro de la categoría "A" ya que los defectos a tierra se eliminan antes de 1 minuto.

Las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra, por lo menos en una de sus cajas terminales extremas, en caso de no conectarse en uno de los extremos se justificará lo establecido en la ITC LAT 06 p.4.9.

2.9.4 TUBOS

Los conductores irán alojados en el interior de tubos de polietileno de doble capa de los siguientes diámetros:

Se instalarán 7 tubos de 110 mm de diámetro, 6 para las dos líneas y 1 tubo para comunicaciones.

2.9.5 ZANJA Y SEÑALIZACIÓN

La instalación de los conductores se realizará en el interior de canalizaciones entubadas, las cuales discurrirán por terrenos privados de tipología rustica, de los cuales se dispone de la correspondiente servidumbre de paso.

Las canalizaciones se realizarán mediante la ejecución de zanjas de 1,30 m de profundidad, sobre cuyo lecho se dispondrá una capa de hormigón de limpieza de 5 cm, sobre la cual se dispondrán los tres tubos de 200 mm que constituirán la canalización. Los tubos serán cubiertos por una capa de hormigón de protección de 10 cm de espesor por encima de la generatriz superior de los tubos. La zanja se rellenará con material seleccionado hasta la cota de terminación, en tongadas de 20 cm, disponiendo una cinta de señalización de presencia de cables eléctricos, a una altura de 20 cm de la parte superior del hormigón (en la primera tongada).

El trazado será lo más rectilíneo posible, y será marcado mediante hitos realizados mediante viga de hormigón o acero de 2 m de longitud empotradas en el suelo, de forma que quede 1 m a la vista, marcando los puntos singulares del trazado en los límites de las parcelas, no se dispondrán arquetas en todo el recorrido, salvo en el arranque del poste, de paso aéreo subterráneo que quedará registrado el ascenso de los conductores a pie del mismo.

A la llegada de la línea a la travesía Alcántara, se conectarán las canalizaciones a la arqueta existente, discurriendo las líneas por las canalizaciones existentes en dicha calle, aprovechando los tubos de reserva.

Caso de que sea preciso, ejecutar zanjas en terreno de tránsito, se realizará canalización entubada, con una profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, que no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético. Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran.



2.9.6 ARQUETAS

En el presente proyecto no es necesaria la realización de arqueta alguna, tanto en la zona de parcelas, donde se harán catas, como en la zona pavimentada de la Travesía Alcántara ya que las existentes de anteriores ejecuciones sirven perfectamente para distribuir los diferentes cables.

2.9.7 CRUZAMIENTOS, PARALELISMOS Y PROXIMIDADES

Los cruzamientos a realizar serán de las propias calles, con las redes de alimentación de agua, saneamiento, etc. de abastecimiento a las viviendas de las calles por las que discurre.

Se tendrá en cuenta todo lo expuesto a continuación.

Se realizarán de acuerdo con la ITC-LAT 06 5.2. y 5.3.

Cruzamientos.

- **Calles y carreteras.** Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.
- **Otros cables de energía eléctrica.** Siempre que sea posible, se procurará que los cables de A.T. discurren por debajo de los de B.T. La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de A.T. y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.
- **Cables de telecomunicación.** La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.
- **Canalizaciones de agua.** La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro





del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

- **Canalizaciones de gas.** En los cruces de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3 de la ITC-LAT 06. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Paralelismos y proximidades.

Los cables subterráneos de AI deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Otros cables de energía eléctrica.

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de AT. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia.

Cables de telecomunicación.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.



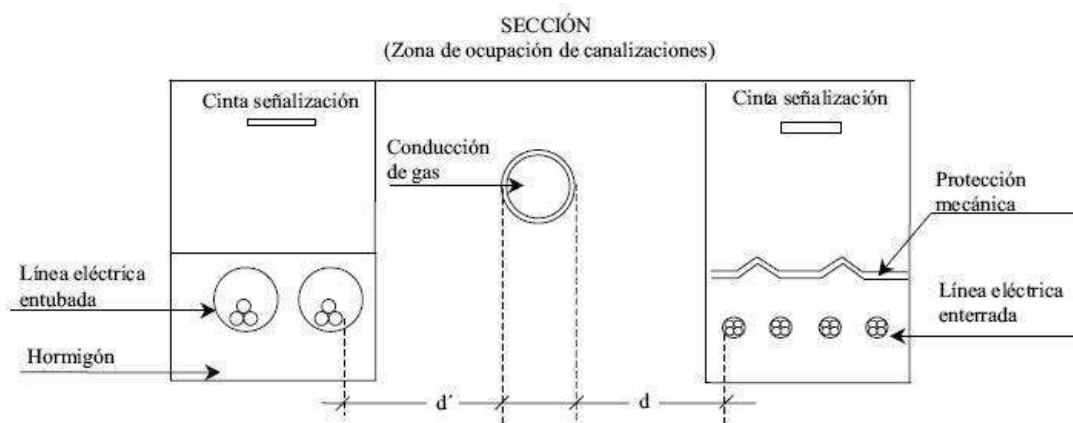
Canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

Canalizaciones de gas.

En los paralelismos de líneas subterráneas de AT. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla 4. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.



Distancias en paralelismos con canalizaciones de gas:

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m



	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,20 m	0,10 m



*Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

2.10 CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS

La doble línea será conectada a las celdas modulares con aislamiento y corte en SF6, actualmente existentes.

2.11 PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material motivo del presente proyecto es de Ochenta y Seis Mil, Trescientos Cincuenta y Cinco Euros, con Treinta y Ocho Céntimos (86.355,38 €).

2.12 CONCLUSIÓN

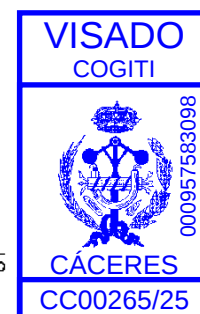
Por todo lo expuesto anteriormente y con los documentos que acompañan a esta memoria, se muestra la instalación que se pretende realizar, en este caso la instalación de línea subterránea de M.T., y como consecuencia, conseguir las autorizaciones necesarias por parte de los Organismos Oficiales pertinentes para poder llevarla a cabo.

En Miajadas, marzo de 2025.

Los ingenieros técnicos industriales, pertenecientes a la empresa LAURA OTERO INSTALACIONES, S.L.U. con NIF B10433761 y número de identificación de empresa de servicios en materia de seguridad industrial IND-300379.

D. Juan Antonio Fuentes Vicente

D. Jaime José Naranjo Sanguino





Documento visado con número: CC00265/25 y CSV nº V-N1OEYLU4VIB9MYSY verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

3 MEMORIA JUSTIFICATIVA



3.1 CÁLCULOS DE LA RED DE ALTA Tensión

3.1.1 DATOS DE PARTIDA

Potencia a transportar estimada por distribuidora:	3000 kVA
Longitud del tramo:	0,325 km
Tensión de servicio:	22 kV
Sección del conductor:	3(1x240) mm ²
Tipo de conductor:	Al, unipolar 18/30 kV
Aislamiento:	Seco termoestable
Intensidad máxima admisible:	345 A
Resistencia del conductor:	0,161 Ohm/km
Reactancia del conductor:	0,109 Ohm/km

3.1.2 INTENSIDAD EN BAJA Tensión

En un sistema trifásico, la intensidad primaria I_p viene determinada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Siendo:

S = Potencia en kVA.

U = Tensión compuesta primaria en kV = 22 kV.

I_p = Intensidad primaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia a transformar (kVA)	I_p (A)
3000	78,73

3.1.3 DENSIDAD DE CORRIENTE

$$\Delta I = I_{max} - I = 345 - 104,79 = 240,21 \text{ A}$$

$$Densidad = \frac{\Delta I}{S} = \frac{240,21}{240} = 1,001 \text{ A/mm}^2$$

3.1.4 TIEMPO DE CORTOCIRCUITO

$$t = \left(\frac{0,09448}{I_{cc}} S \cdot E \right)^2$$

Donde:

t = Tiempo de cortocircuito en sg.



I_{cc} = Intensidad de cortocircuito del conductor en KA ($I_{máx}$ cortocircuito = 9,18 kA)
 S = Sección nominal del conductor en mm^2 (240 mm^2)

E = Factor teniendo en cuenta la disipación de calor entre los componentes adyacentes (En régimen adiabático $E=1$)



Sustituyendo:

$$t = (0,09448/9,18 \cdot 240 \cdot 1)^2 = 6,10 \text{ sg.}$$

Tiempo mayor que el de actuación de las protecciones (0,30 sg).

3.1.5 CAIDA DE TENSIÓN

$$V = 1,73 \times 0,325 \times 78,73 (0,161 \times 0,8 + 0,109 \times 0,6) = 8,59 \text{ V}$$

Pérdida de potencia

$$P_p = 3 \times 0,161 \times 0,325 \times 78,73^2 = 972,99 \text{ W}$$

3.1.6 RENDIMIENTO

$$\mu = (P - P_p)/P$$

Donde:

P = Potencia activa total $3.000.000 \times 0,8 = 2.400.000$

P_p = pérdidas de potencia. 972,99

Operando, $\mu = (2.400.000 - 972,99)/2.400.000 = 0,9995 = 99,95 \%$

En Miajadas, marzo de 2025.

Los ingenieros técnicos industriales, pertenecientes a la empresa LAURA OTERO INSTALACIONES, S.L.U. con NIF B10433761 y número de identificación de empresa de servicios en materia de seguridad industrial IND-300379.

D. Juan Antonio Fuentes Vicente

D. Jaime José Naranjo Sanguino





4 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS





4.1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO

De acuerdo con el RD 105/2008 de 1 de febrero de 2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el presente Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición para cumplir con lo estipulado en el Artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición, con el siguiente que se desarrolla a continuación.

4.2 MEMORIA

4.2.1 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD, EXPRESADA EN TONELADAS Y EN METROS CÚBICOS, DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002, DE 8 DE FEBRERO.

4.2.1.1 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Tierras

A efectos del presente estudio de gestión de residuos y como indica en el apartado a) del artículo 3. del RD 105/2008 de 1 de febrero, no es de aplicación al movimiento de tierras, ya que se trata de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que serán reutilizadas en unidades de obras que serán ejecutadas dentro del citado proyecto, en obra distinta o en actividad de restauración o relleno.

Hormigón y aglomerados

En las zanjas, el hormigón será procedente de planta y vertido en obra directamente, lo que hace que el único residuo será el resultante de los sobrantes y vertidos de limpieza. Si existirán residuos de hormigón y de aglomerado procedentes del tramo de apertura de la zanja.

Ladrillo

El ladrillo empleado en la obra es para la construcción de las arquetas, y los residuos serán los procedentes de los remates.

Metal

El metal empleado será en las tapas de arquetas, con lo que no se prevé la existencia de este tipo de residuos.

Plásticos

Únicamente tendremos como residuos plásticos los procedentes de las protecciones que traen los materiales en el transporte.





Vidrio

No son utilizados con lo que no existirán en obra residuos de vidrio.

Papel, cartón y madera

En papel, cartón y madera únicamente existirán residuos procedentes de las envueltas y protecciones del transporte de los materiales, todos estos materiales serán transportados a centros de recogida para su reutilización.

Metales mezclados

No existen.

Cables

Será el procedente de los sobrantes finales, con lo que este residuo es despreciable.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

La clasificación de residuos y la estimación de los mismos, se recoge en el cuadro siguiente:

IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS				
CÓDIGO	MATERIAL	TONELADAS	DENSIDAD	VOLUMEN
10 02 03	Plástico	0,01	0,90	0,01
17 01 01	Hormigón y aglomerado	92,84	1,50	61,89
17 01 02	Ladrillos	0,20	1,50	0,13
17 04 05	Hierro y acero	0,00	1,50	0,00
17 04 07	Metales Mezclados (Al)	0,00	1,50	0,00
17 04 11	Cables	0,00	1,50	0,00

4.2.2 LAS MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

Las medidas de prevención que con carácter general han de ser tenidas en cuenta son las que a continuación se detallan:

Prevenir su generación ante todo:

- Reutilizar lo máximo posible
- Reciclar / valorizar (incineración con recuperación de energía)
- Incineración sin recuperación de energía y depósito en vertederos.



Estás mismas serán completadas e implementadas por las obligaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Particulares del Presente Estudio de Residuos de la Construcción y demolición.

4.2.3 LAS OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA REUTILIZACIÓN	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra, otras obras, acondicionamiento o relleno.
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
X	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Externo
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA VALORIZACIÓN
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación en la misma obra
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes

	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)



Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma de Extremadura, para la gestión de residuos no peligrosos.

CÓDIGO	MATERIAL	TRATAMIENTO	DESTINO	CANTIDAD (m³)
10 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor Autorizado	0,01
17 01 01	Hormigón y aglomerado	Reciclado	Gestor Autorizado	61,89
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Gestor Autorizado	0,13
17 04 05	Hierro y acero	Reciclado	Gestor Autorizado	0,00
17 04 07	Metales Mezclados (Al Ac)	Reciclado	Gestor Autorizado	0,00
17 04 11	Cables	Reciclado	Gestor Autorizado	0,00

4.2.4 LAS MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA, EN PARTICULAR, PARA EL CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL POSEEDOR DE LOS RESIDUOS, DE LA OBLIGACIÓN ESTABLECIDA EN EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 5

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T

Papel y cartón	0,50 T
----------------	--------



En la obra que nos ocupa se alcanza para el hormigón de los materiales señalados los pesos indicados.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

4.2.5 LOS PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

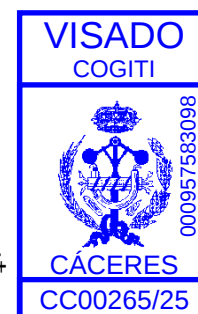
En los planos se especifica la situación:

X	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón

4.2.6 LAS PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA

CON CARÁCTER GENERAL:

Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.



Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Extremadura.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

CON CARÁCTER PARTICULAR:

El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

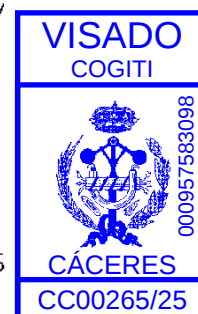
El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor dotará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.



Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.





4.2.7 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

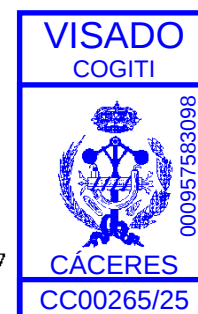
ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS			
MATERIAL	ESTIMACIÓN (m³)	COSTE TRANSPORTE - ALQUILERES - GESTION PLANTA - VERTEDERO - GESTOR (€/m³)	IMPORTE
Hierro y acero	0,00	50 €/m³*1 mes	0,00
Plástico	0,01	50 €/m³*1 mes	0,50
Hormigón y aglomerado	61,89	50 €/m³*1 mes	3.094,50
Ladrillos	0,13	50 €/m³*1 mes	6,50
Aluminio Acero	0,00	50 €/m³*1 mes	0,00
Cables	0,00	50 €/m³*1 mes	0,00
SUMAS			3.101,50

En Miajadas, marzo de 2025.

Los ingenieros técnicos industriales, pertenecientes a la empresa LAURA OTERO INSTALACIONES, S.L.U. con NIF B10433761 y número de identificación de empresa de servicios en materia de seguridad industrial IND-300379.

D. Juan Antonio Fuentes Vicente

D. Jaime José Naranjo Sanguino





5 PLIEGO DE CONDICIONES



5.1 CONDICIONES GENERALES.

5.1.1 OBJETO

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

5.1.2 CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de redes aéreas o subterráneas de alta tensión hasta 132 kV, así como a centros de transformación.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

5.1.3 DISPOSICIONES GENERALES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

5.1.3.1 CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

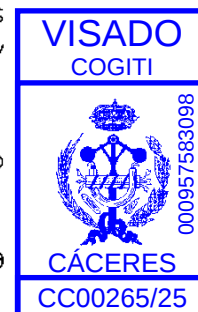
a) Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.

c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.

d) 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.

e) Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento



sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

f) Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus ITC.

g) Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).

h) Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.

i) Norma Básica de Edificación.

j) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

k) Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

5.1.3.2 SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado "j)" del párrafo 5.1.3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes



o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.



5.1.3.3 SEGURIDAD PÚBLICA

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

5.1.4 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

5.1.4.1 DATOS DE LA OBRA

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

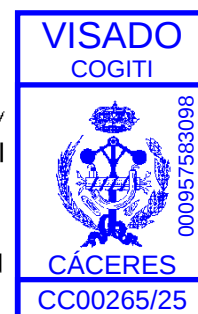
El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

5.1.4.2 REPLANTEO DE LA OBRA

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial



atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

5.1.4.3 MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

5.1.4.4 RECEPCIÓN DEL MATERIAL

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

5.1.4.5 ORGANIZACIÓN

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le de éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los



que se dará cuenta posteriormente.

5.1.4.6 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Director de Obra o delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

5.1.4.7 ENSAYOS

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

5.1.4.8 LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

5.1.4.9 MEDIOS AUXILIARES

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

5.1.4.10 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 5.1.4.1.



El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 5.1.4.3.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

5.1.4.11 SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.

b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no excedan del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso, el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

5.1.4.12 PLAZO DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante, lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.



5.1.4.13 RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

5.1.4.14 PERÍODOS DE GARANTÍA

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

5.1.4.15 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

5.1.4.16 PAGO DE OBRAS

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias



necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminados por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

5.1.4.17 ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

5.1.4.18 DISPOSICIÓN FINAL

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

5.2 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL

5.2.1 OBJETO

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción, así como de las condiciones técnicas del material a emplear.



5.2.2 OBRA CIVIL

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

El edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones motivo del presente proyecto, será el existente, denominado CT "Santiago".

5.2.3 INSTALACION ELÉCTRICA

5.2.3.1 APARAMENTA A.T.

Las celdas empleadas serán las existentes.

5.2.3.2 TRANSFORMADORES

El transformador o transformadores serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural, en baño de aceite preferiblemente, con regulación de tensión primaria mediante conmutador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al resto del centro.

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

5.2.3.3 EQUIPOS DE MEDIDA

El equipo de medida será el existente, pues no se alteran las potencias contratadas.

5.2.4 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora de la electricidad.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o



colocación en la obra.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del Director de Obra. En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

5.2.5 PRUEBAS REGLAMENTARIAS

La aparatenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Una vez ejecutada la instalación se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán las siguientes:

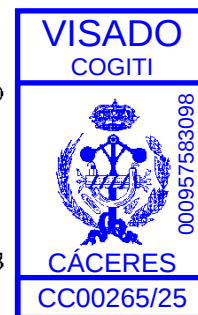
- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo de frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo de onda de choque 1,2/50 ms.
- Verificación del grado de protección.

5.2.6 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

Cualquier trabajo u operación a realizar en el centro (uso, maniobras, mantenimiento, mediciones, ensayos y verificaciones) se realizarán conforme a las disposiciones generales, indicadas en el Real Decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

5.2.6.1 PREVENCIÓNES GENERALES

- a) Queda terminantemente prohibida la entrada en el local a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.
- b) Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".



- c) En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio al centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.
- d) No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.
- e) No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.
- f) Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.
- g) En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

5.2.6.2 PUESTA EN SERVICIO

Se conectarán primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

5.2.6.3 SEPARACIÓN DE SERVICIO

Se procederá en orden inverso al determinado en el apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores así como en las bornes de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Si hubiera de intervenir en la parte de línea comprendida entre la celda de entrada y seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la compañía suministradora de energía eléctrica para que corte la corriente en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, que no restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas



garantías, notificación de que la línea de alta se encuentra en perfectas condiciones, para la garantizar la seguridad de personas y cosas.

La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

5.2.6.4 PREVENCIONES ESPECIALES

No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

Para transformadores con líquido refrigerante (aceite éster vegetal) no podrá sobrepasarse un incremento relativo de 60K sobre la temperatura ambiente en dicho líquido. La máxima temperatura ambiente en funcionamiento normal está fijada, según norma CEI 76 en 40°C por lo que la temperatura del refrigerante en este caso no podrá superar la temperatura absoluta de 100°C.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

5.2.6.5 MANTENIMIENTO

El mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores, así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Esta se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y teniendo muy presente que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Si es necesario cambiar los fusibles, se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

La temperatura del líquido refrigerante no debe sobrepasar los 60 °C.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

5.2.7 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos,



la documentación siguiente:

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.



5.2.8 RECEPCIÓN DE LA OBRA

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

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra. En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

- Aislamiento. Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.
- Instalación de puesta a tierra. Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.
- Regulación y protecciones. Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.

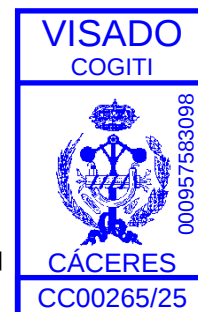
En Miajadas, marzo de 2025.

Los ingenieros técnicos industriales, pertenecientes a la empresa LAURA OTERO INSTALACIONES, S.L.U. con NIF B10433761 y número de identificación de empresa de servicios en materia de seguridad industrial IND-300379.

D. Juan Antonio Fuentes Vicente

D. Jaime José Naranjo Sanguino

Documento visado con número: CC00265/25 y CSV nº V-N10EYLU4VIB9MYSY verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





Documento visado con número: CC00265/25 y CSV nº V-N1OEYLU4VIB9MYSY verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



6.1 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

6.1.1 INTRODUCCIÓN

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de *Prevención de Riesgos Laborales* tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las *normas reglamentarias* irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

6.1.2 DERECHOS Y OBLIGACIONES

6.1.2.1 DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES

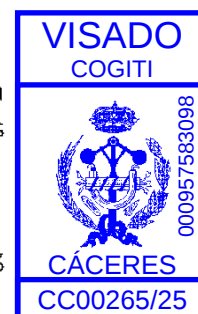
Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

6.1.2.2 PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las



condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

6.1.2.3 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.
- Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:
- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
- Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
- Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
- Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
- Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.



- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación de este y aun cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - o Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - o Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotados de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

6.1.2.4 EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

6.1.2.5 INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.



Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

6.1.2.6 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

6.1.2.7 MEDIDAS DE EMERGENCIA

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

6.1.2.8 RIESGO GRAVE E INMINENTE

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

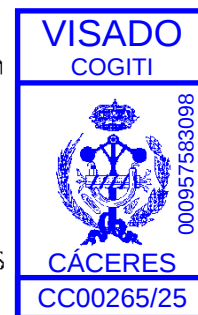
6.1.2.9 VIGILANCIA DE LA SALUD

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

6.1.2.10 DOCUMENTACIÓN

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.



- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.



6.1.2.11 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

6.1.2.12 PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

6.1.2.13 PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

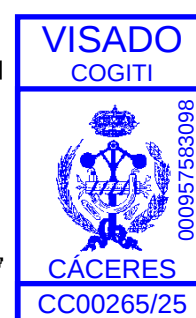
6.1.2.14 PROTECCIÓN DE LOS MENORES

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

6.1.2.15 RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

6.1.2.16 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS



Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

6.1.3 SERVICIO DE PREVENCIÓN

6.1.3.1 PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

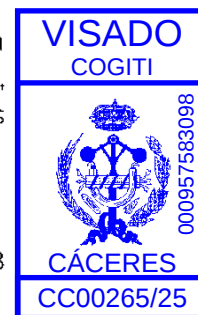
Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir en persona las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

6.1.3.2 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las



actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

6.1.4 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

6.1.4.1 CONSULTA DE LOS TRABAJADORES

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

6.1.4.2 DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

6.1.4.3 DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.



En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.



6.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

6.2.1 INTRODUCCIÓN

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las *normas reglamentarias* las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

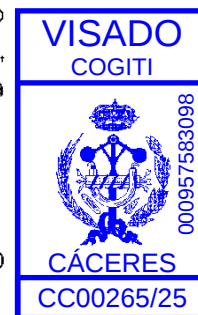
Por todo lo expuesto, el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1997 establece las *disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo*, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

6.2.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.



Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

6.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

6.3.1 INTRODUCCIÓN

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las *normas reglamentarias* las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1.997 establece las *disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo*, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

6.3.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.



Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que pueden preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

6.3.2.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.



Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

6.3.2.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.



Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.



6.3.2.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

6.3.2.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL

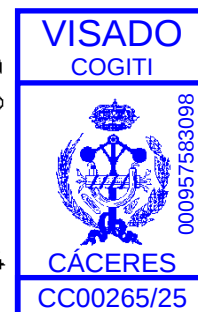
Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado



el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hincas, en prevención de golpes y atropellos.

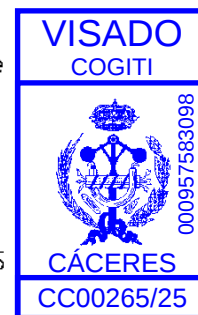
Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los piones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

6.3.2.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.



Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos. Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antiretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.



6.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.



6.4.1 INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.759,08 euros.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

6.4.2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

6.4.2.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Los Oficios más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Enfoscados y enlucidos.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

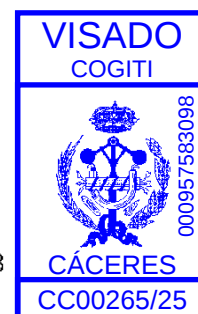
Los riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

6.4.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.



Documento visado con número: CC00265/25 y CSV nº V-N1OEYLU4VIB9MYSY verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilera metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad. Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

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.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

6.4.2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.



Documento visado con número: CC00265/25 y CSV nº V-N1OEYLU4VIB9MYSY verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.
- La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.
- La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.



- Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tabloneros, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.





Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenos o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonas, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.



Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.



Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.



Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.



No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

6.4.2.4 MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

Los Oficios más comunes en las instalaciones de alta tensión son los siguientes.

- Instalación de apoyos metálicos o de hormigón.
- Instalación de conductores desnudos.
- Instalación de aisladores cerámicos.
- Instalación de crucetas metálicas.
- Instalación de aparatos de seccionamiento y corte (interruptores, seccionadores, fusibles, etc).
- Instalación de limitadores de sobretensión (autoválvulas pararrayos).
- Instalación de transformadores tipo intemperie sobre apoyos.
- Instalación de dispositivos antivibraciones.
- Medida de altura de conductores.
- Detección de partes en tensión.
- Instalación de conductores aislados en zanjas o galerías.
- Instalación de envolventes prefabricadas de hormigón.
- Instalación de celdas eléctricas (seccionamiento, protección, medida, etc).
- Instalación de transformadores en envolventes prefabricadas a nivel del terreno.
- Instalación de cuadros eléctricos y salidas en B.T.
- Interconexión entre elementos.
- Conexión y desconexión de líneas o equipos.
- Puestas a tierra y conexiones equipotenciales.
- Reparación, conservación o cambio de los elementos citados.

Los Riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación.

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.



- Arco eléctrico.
- Incendio y explosiones. Electroclusiones y quemaduras.
- Ventilación e Iluminación.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Contacto o manipulación de los elementos aislantes de los transformadores (aceites minerales, aceites a la silicona y piraleno). El aceite mineral tiene un punto de inflamación relativamente bajo (130º) y produce humos densos y nocivos en la combustión. El aceite a la silicona posee un punto de inflamación más elevado (400º). El piraleno ataca la piel, ojos y mucosas, produce gases tóxicos a temperaturas normales y arde mezclado con otros productos.
- Contacto directo con una parte del cuerpo humano y contacto a través de útiles o herramientas.
- Contacto a través de maquinaria de gran altura.
- Maniobras en centros de transformación privados por personal con escaso o nulo conocimiento de la responsabilidad y riesgo de una instalación de alta tensión.
- Agresión de animales.

Las Medidas Preventivas de carácter general se describen a continuación.

Se realizará un diseño seguro y viable por parte del técnico proyectista. Se inspeccionará el estado del terreno.

Se realizará el ascenso y descenso a zonas elevadas con medios y métodos seguros (escaleras adecuadas y sujetas por su parte superior).

Se evitarán posturas inestables con calzado y medios de trabajo adecuados.

Se utilizarán cuerdas y poleas (si fuese necesario) para subir y bajar materiales.

Se evitarán zonas de posible caída de objetos, respetando la señalización y delimitación.

No se almacenarán objetos en el interior del CT.

Se ubicarán protecciones frente a sobreintensidades y contra incendios: fosos de recogida de aceites, muros cortafuegos, paredes, tabiques, pantallas, extintores fijos, etc.

Se evitarán derrames, suelos húmedos o resbaladizos (canalizaciones, desagües, pozos de evacuación, aislamientos, calzado antideslizante, etc).

Se utilizará un sistema de iluminación adecuado: focos luminosos correctamente colocados, interruptores próximos a las puertas de acceso, etc.

Se utilizará un sistema de ventilación adecuado: entradas de aire por la parte inferior y salidas en la superior, huecos de ventilación protegidos, salidas de ventilación que no molesten a los usuarios, etc.

La señalización será la idónea: puertas con rótulos indicativos, máquinas, celdas, paneles de cuadros y circuitos diferenciados y señalizados, carteles de



advertencia de peligro en caso necesario, esquemas unifilares actualizados e instrucciones generales de servicio, carteles normalizados (normas de trabajo A.T., distancias de seguridad, primeros auxilios, etc).

Los trabajadores recibirán una formación específica referente a los riesgos en alta tensión.

Para evitar el riesgo de contacto eléctrico se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, de tal forma que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo (1 mA) y se interpondrán obstáculos aislantes de forma segura que impidan todo contacto accidental.

La distancia de seguridad para líneas eléctricas aéreas de alta tensión y los distintos elementos, como maquinaria, grúas, etc no será inferior a 3 m. Respecto a las edificaciones no será inferior a 5 m.

Conviene determinar con la suficiente antelación, al comenzar los trabajos o en la utilización de maquinaria móvil de gran altura, si existe el riesgo derivado de la proximidad de líneas eléctricas aéreas. Se indicarán dispositivos que limiten o indiquen la altura máxima permisible.

Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad para los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

Todos los apoyos, herrajes, autoválvulas, seccionadores de puesta a tierra y elementos metálicos en general estarán conectados a tierra, con el fin de evitar las tensiones de paso y de contacto sobre el cuerpo humano. La puesta a tierra del neutro de los transformadores será independiente de la especificada para herrajes. Ambas serán motivo de estudio en la fase de proyecto.

Es aconsejable que en centros de transformación el pavimento sea de hormigón ruleteado antideslizante y se ubique una capa de grava alrededor de ellos (en ambos casos se mejoran las tensiones de paso y de contacto).

Se evitará aumentar la resistividad superficial del terreno.

En centros de transformación tipo intemperie se revestirán los apoyos con obra de fábrica y mortero de hormigón hasta una altura de 2 m y se aislarán las empuñaduras de los mandos.

En centros de transformación interiores o prefabricados se colocarán suelos de láminas aislantes sobre el acabado de hormigón.

Las pantallas de protección contra contacto de las celdas, aparte de esta función, deben evitar posibles proyecciones de líquidos o gases en caso de explosión, para lo cual deberán ser de chapa y no de malla.



Los mandos de los interruptores, seccionadores, etc, deben estar emplazados en lugares de fácil manipulación, evitándose postura forzadas para el operador, teniendo en cuenta que éste lo hará desde el banquillo aislante.

Se realizarán enclavamientos mecánicos en las celdas, de puerta (se impide su apertura cuando el aparato principal está cerrado o la puesta a tierra desconectada), de maniobra (impide la maniobra del aparato principal y puesta a tierra con la puerta abierta), de puesta a tierra (impide el cierre de la puesta a tierra con el interruptor cerrado o viceversa), entre el seccionador y el interruptor (no se cierra el interruptor si el seccionador está abierto y conectado a tierra y no se abrirá el seccionador si el interruptor está cerrado) y enclavamiento del mando por candado.

Como recomendación, en las celdas se instalarán detectores de presencia de tensión y mallas protectoras quitamiedos para comprobación con pértiga.

En las celdas de transformador se utilizará una ventilación optimizada de mayor eficacia situando la salida de aire caliente en la parte superior de los paneles verticales. La dirección del flujo de aire será obligada a través del transformador.

El alumbrado de emergencia no estará concebido para trabajar en ningún centro de transformación, sólo para efectuar maniobras de rutina.

Los centros de transformación estarán dotados de cerradura con llave que impida el acceso a personas ajenas a la explotación.

Las maniobras en alta tensión se realizarán, por elemental que puedan ser, por un operador y su ayudante. Deben estar advertidos que los seccionadores no pueden ser maniobrados en carga. Antes de la entrada en un recinto en tensión deberán comprobar la ausencia de tensión mediante pértiga adecuada y de forma visible la apertura de un elemento de corte y la puesta a tierra y en cortocircuito del sistema. Para realizar todas las maniobras será obligatorio el uso de, al menos y a la vez, dos elementos de protección personal: pértiga, guantes y banqueta o alfombra aislante, conexión equipotencial del mando manual del aparato y plataforma de maniobras.

Se colocarán señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

6.4.3 DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien,



desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.



6.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.5.1 INTRODUCCIÓN

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a *garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

6.5.2 OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

6.5.2.1 PROTECTORES DE LA CABEZA

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

6.5.2.2 PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.



6.5.2.3 PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

6.5.2.4 PROTECTORES DEL CUERPO

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

6.5.2.5 EQUIPOS ADICIONALES DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSIÓN

- Casco de protección aislante clase E-AT.
- Guantes aislantes clase IV.
- Banqueta aislante de maniobra clase II-B o alfombra aislante para A.T.
- Pértiga detectora de tensión (salvamento y maniobra).
- Traje de protección de menos de 3 kg, bien ajustado al cuerpo y sin piezas descubiertas eléctricamente conductoras de la electricidad.
- Gafas de protección.
- Insuflador boca a boca.
- Tierra auxiliar.
- Esquema unifilar
- Placa de primeros auxilios.
- Placas de peligro de muerte y E.T.
- Material de señalización y delimitación (cintas, señales, etc.).

En Miajadas, marzo de 2025.

Los ingenieros técnicos industriales, pertenecientes a la empresa LAURA OTERO INSTALACIONES, S.L.U. con NIF B10433761 y número de identificación de empresa de servicios en materia de seguridad industrial IND-300379.

D. Juan Antonio Fuentes Vicente D. Jaime José Naranjo Sanguino





Documento visado con número: CC00265/25 y CSV nº V-N1OEYLU4VIB9MYSY verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

7 PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

83



PRESUPUESTO

LAMT Y LSMT DE DOBLE CIRCUITO A 22 kV AL CT SANTIAGO (Energética de Alcocer, S.L.)

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 LMT					
01.01	ud	Adaptación apoyo propiedad i-DE Partida correspondiente a realización de amarre de línea de llegada en apoyo propiedad de i-DE BA14010 mediante desmontaje de actuales conductores y colocación de nueva línea de LA-110 así como instalación de 3 cadenas de amarre realizadas con grapas de amarre tipo GA-2, aisladores tipo U70YB30 AL y protección de avifauna de las grapas de amarre y aislamiento de conductores y puentes, totalmente instalado. Realizado mediante trabajos en tensión.	1,00	3.790,00	3.790,00
01.02	m	L/a Al-Ac 94-AL1/22ST1A (LA110) Línea aérea trifásica de AT, realizada con conductores de Al-Ac 94-AL1/22ST1A (LA110), 116,20 mm², incluyendo tendido, tensado y retencionado.	18,00	10,71	192,78
01.03	ud	Apoyo final de línea MT 18/30 kV Apoyo final de línea aérea de MT de 18/30 kV formado por apoyo metálico galvanizado 15,2 m C-3000 armado e izado, cruceta metálica galvanizada CBH-300 atirantada para doble circuito y montada en apoyo, 6 cadenas de aisladores de anclaje U70YB30 AL polímero, con grapas de amarre GA-1 y rótulas R16/17P, con una longitud de 1020 mm, electrodos de toma de tierra con conexión cable Cu de 35 mm², incluso apertura de pozo en terreno de consistencia media, hormigonado, izado y nivelado del apoyo.	1,00	6.790,00	6.790,00
01.04	ud	Paso de aéreo a subterráneo a/ex Paso de línea aérea a subterránea compuesto por tres pararrayos autoválvulas para 24 kV y 10 kA, tres seccionadores unipolares tipo Loadbuster, herrajes para la colocación de la aparamenta anterior y tomas de tierra para seccionamiento y autoválvulas.	2,00	2.067,26	4.134,52
01.05	ud	Cerramiento de obra antiescalo hasta 2,5 m Cerramiento antiescalo de hasta 2,5 m de altura de obra civil al apoyo de maniobras.	1,00	675,00	675,00
01.06	ud	Adaptación Apoyo 108-4AA02003 Línea Matadero Partida correspondiente a adaptación de Apoyo 108-4AA02003 Línea Matadero mediante el cambio de cadenas de amarre por cadenas con grapas de amarre tipo GA-1, aisladores U70YB30 AL y aislamiento de piezas de amarre, conductores y puentes, totalmente instalado.	1,00	2.150,00	2.150,00
01.07	ud	Derivación línea aérea s/circ. apoyo metálico Derivación de línea aérea de M.T. de simple circuito, desde apoyo existente, formada por: 1 cruceta derivación de acero galvanizado, 3 cadenas de amarre con 3 aisladores U70YB30 AL cada una, con sus correspondientes herrajes de acero galvanizado, tres puentes flojos de Al-Ac hasta la línea de derivación, totalmente instalada.	1,00	540,29	540,29
01.08	m	L/a Al-Ac 47-AL1/8ST1A (LA56) Línea aérea trifásica de AT, realizada con conductores de Al-Ac 47-AL1/8ST1A (LA56), 54,60 mm², incluyendo tendido, tensado y retencionado.	38,00	3,75	142,50
01.09	m	Canalización subterránea Canalización subterránea, realizada mediante medios mecánicos, con zanja de 60 cm de anchura y 150 cm de profundidad en tierra, sobre cuyo lecho se extenderá una capa de 10 cm de hormigón en masa, disponiendo sobre esta 7 tubos de 110 mm de Ø, de poliuretano corrugado reforzado, incluso cubrición de los tubos mediante una capa de hormigón de 10 cm de espesor por encima de los tubos, y relleno del resto de la zanja con material seleccionado, intercalando a 45 cm del hormigón cinta de señalización, incluso extendido de tierras sobrantes procedentes de la excavación, totalmente terminada	249,00	50,27	12.517,23
01.10	m	L/s trif. Al, 18/30 kV 240 mm² Línea subterránea trifásica, realizada con conductores unipolares			



Documento validado con número: CC00265/25 CSV nº V-N10E9M9SY verificable en https://validador.validacionCSV.aspx



PRESUPUESTO

LAMT Y LSMT DE DOBLE CIRCUITO A 22 kV AL CT SANTIAGO (Energética de Alcocer, S.L.)

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		de triple extrusión y aislamiento seco, HEPRZ1 Al 18/30 kV, de 3(1x240) mm ² o similar, excluida la obra civil y canalizaciones.			
01.11	ud	B/int c/uni Al, 18/30 kV 240 mm ² Botella terminal unipolar de interior, para conductor de Al 18/30 kV, triple extrusión y aislamiento seco, de 1x240 mm ² o similar.	694,00	61,20	
01.12	ud	B/ext c/uni Al, 18/30 kV 150 mm ² Botella terminal unipolar de exterior, para conductor de Al 18/30 kV, triple extrusión y aislamiento seco, de 1x150 mm ² o similar.	6,00	238,16	1.428,96
01.13	ud	Ensayo terna de conductores Ensayo terna de conductores de aislamiento principal y externo según Reglamento de Líneas de AT e ITC.	6,00	287,57	1.725,42
01.14	ud	Aislamiento grapa de amarre Pieza de aislamiento para grapa de amarre.	2,00	1.350,00	2.700,00
01.15	ud	Protección avifauna terminal, boma transformador o autoválvula Pieza protectora preformada para terminal, trafo o autoválvula tipo RH-PTTA o similar, totalmente instalado.	6,00	48,52	291,12
01.16	m	Protección avifauna forro conductor hasta LA-110 Protección avifauna forro conductor hasta LA-110.	12,00	49,78	597,36
01.17	ud	Protección avifauna para seccionador unipolar Pieza protectora preformada para seccionador unipolar, totalmente instalado.	18,00	12,42	223,56
01.18	ud	Espiral salvapájaros para línea Espiral salvapájaros, de 1,50 m de longitud, totalmente instalada en línea aérea sobre conductor de Al-Ac.	6,00	96,73	580,38
			6,00	33,66	201,96
TOTAL CAPÍTULO 01 LMT					81.153,88



Documento visado con número: CC00265/25 y CSV nº V-N1OEYLU4VIB998
<http://evalidador.org/validar/ValidarValidacionCSV.aspx?codigo=CC00265/25&csv=V-N1OEYLU4VIB998>



PRESUPUESTO

LAMT Y LSMT DE DOBLE CIRCUITO A 22 KV AL CT SANTIAGO (Energética de Alcocer, S.L.)

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	----	-------------	----------	--------	---------

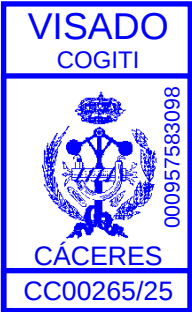
CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS

02.01	ud	Gestión de residuos			
		Partida correspondiente a gestión de residuos, de acuerdo al estudio de gestión de residuos que acompaña al presente proyecto, incluyendo alquiler de contenedores, carga y transporte de residuos a central de reciclado y reciclado de los mismos.			
			1,00	3.101,50	3.101,50

TOTAL CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS					3.101,50
---	--	--	--	--	----------



Documento visado con número: CC00265/25 y CSV nº V-N1OEYLU4VIB9MYSY verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



PRESUPUESTO

LAMT Y LSMT DE DOBLE CIRCUITO A 22 KV AL CT SANTIAGO (Energética de Alcocer, S.L.)

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	----	-------------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD

03.01	ud	Seguridad y salud en obra Partida correspondiente a seguridad y salud en obra donde se incluye elementos de protección individual, colectiva, formación, coordinación de seguridad en obra, etc.
-------	----	---

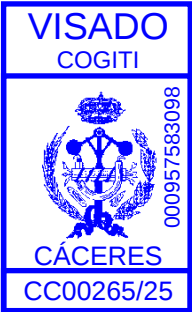
1,00	2.100,00
------	----------

TOTAL CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD	2.100,00
---	----------

TOTAL	86.355,38
-------------	-----------



Documento visado con número: CC00265/25 y CSV nº V-N1OEYLU4VIB9MYSY verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



RESUMEN DE PRESUPUESTO

LAMT Y LSMT DE DOBLE CIRCUITO A 22 KV AL CT SANTIAGO (Energética de Alcocer, S.L.)

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
1	LMT.....	81.153,88
2	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	3.101,50
3	SEGURIDAD Y SALUD.....	2.100,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		86.355,38
	13,00 % Gastos generales.....	11.226,20
	6,00 % Beneficio industrial.....	5.181,32
	SUMA DE G.G. y B.I.....	16.407,52
BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA)		102.762,90
	21% I.V.A.....	21.580,21
BASE DE LICITACIÓN		124.343,11

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS.

Documento visado con número: CC00265/25 y CSV nº V-N1OEYLU4VIB9MYSY verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



**PROYECTO DE LÍNEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 22 kV PARA CAMBIO DE ACOMETIDA DEL CT
"CERRILLO" AL CT "SANTIAGO" Y SALIDA A LÍNEA "MATADERO" EN LA LOCALIDAD DE TALARRUBIAS (BADAJOZ)**
TRAVESÍA SANTIAGO, S/N - TALARRUBIAS (BADAJOZ)

En Miajadas, marzo de 2025.

Los ingenieros técnicos industriales, pertenecientes a la empresa LAURA OTERO
INSTALACIONES, S.L.U. con NIF B10433761 y número de identificación de empresa de
servicios en materia de seguridad industrial IND-300379.

D. Juan Antonio Fuentes Vicente

D. Jaime José Naranjo Sanguino



Documento visado con número: CC00265/25 y CSV nº V-N10EYLU4VIB9MYSY verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



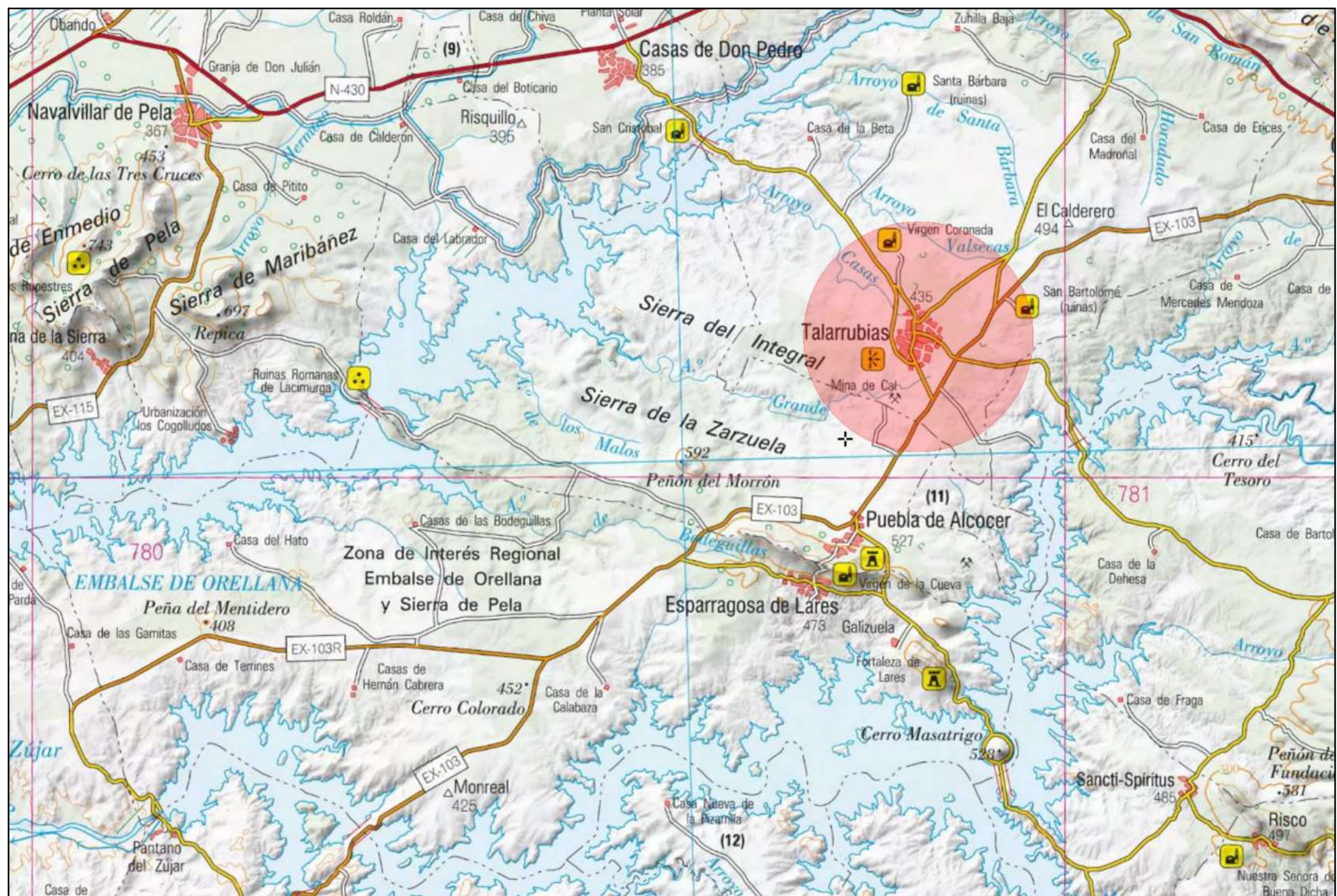


Documento visado con número: CC00265/25 y CSV nº V-N1OEYLU4VIB9MYSY verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

8 PLANOS

PLANOS





PROYECTO DE

LÍNEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 22 kV PARA CAMBIO DE
ACOMETIDA DEL CT "CERRILLO" AL CT "SANTIAGO" Y SALIDA A LÍNEA "MATADERO"
EN LA LOCALIDAD DE TALARRUBIAS (BADAJOZ)

PLANO Nº

1

SITUACIÓN

PETICIONARIO

ENERGÉTICA DE ALCOCER, S.L.

INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

JAIME JOSÉ NARANJO SANGUINO - Col. 589
JUAN ANTONIO FUENTES VICENTE - Col. 912



ESCALA

S/E

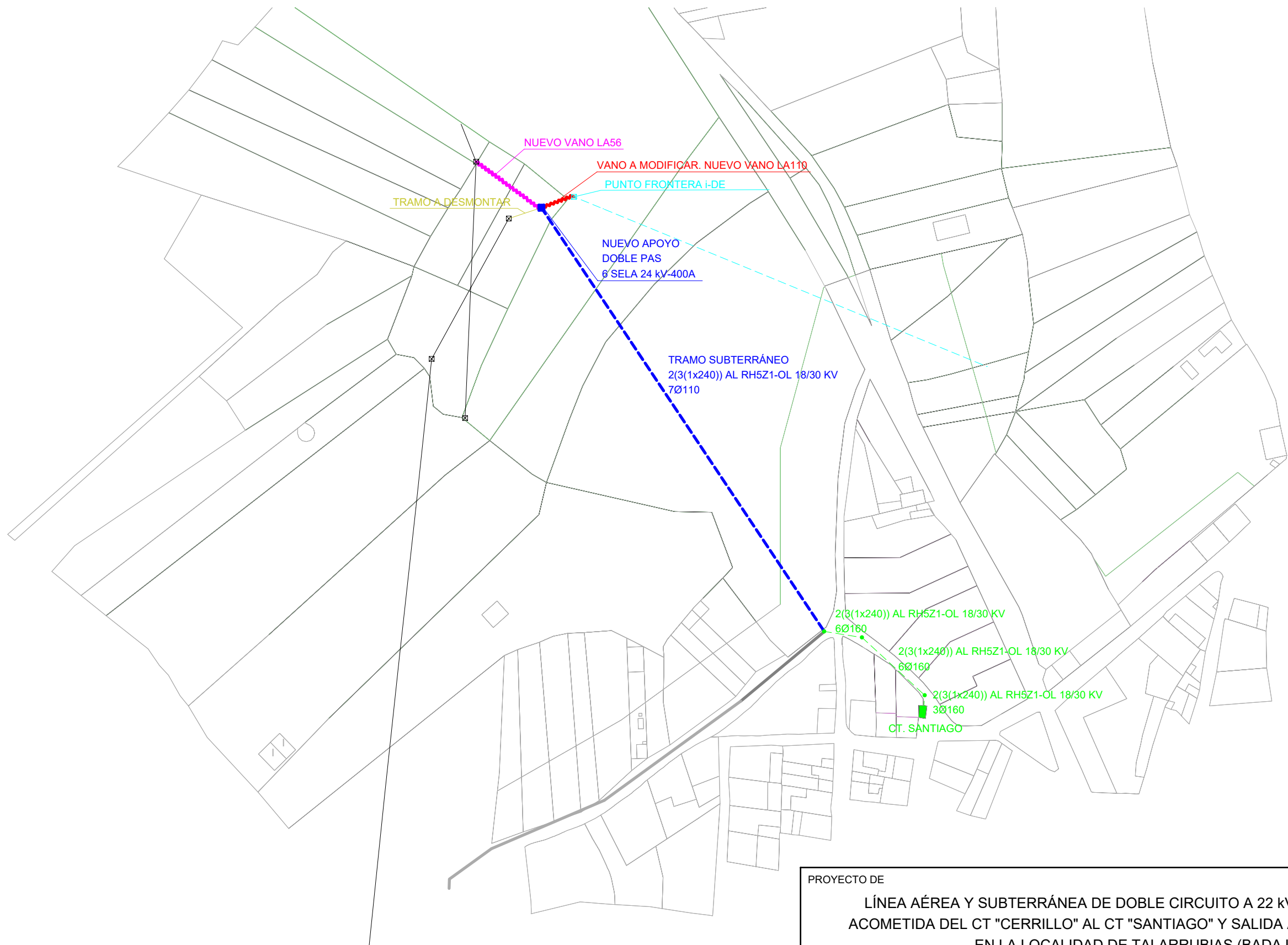
FECHA

MARZO 2020

VISADO
COGITI



CÁCERES
CC00265/25



LEYENDA

- NUEVO VANO LA56
- NUEVO VANO LA110
- NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA MT
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA A DESMONTAR
- ARQUETA REGISTRO EXISTENTE
- APOYO EXISTENTE
- APOYO NUEVA INSTALACIÓN
- APOYO i-DE



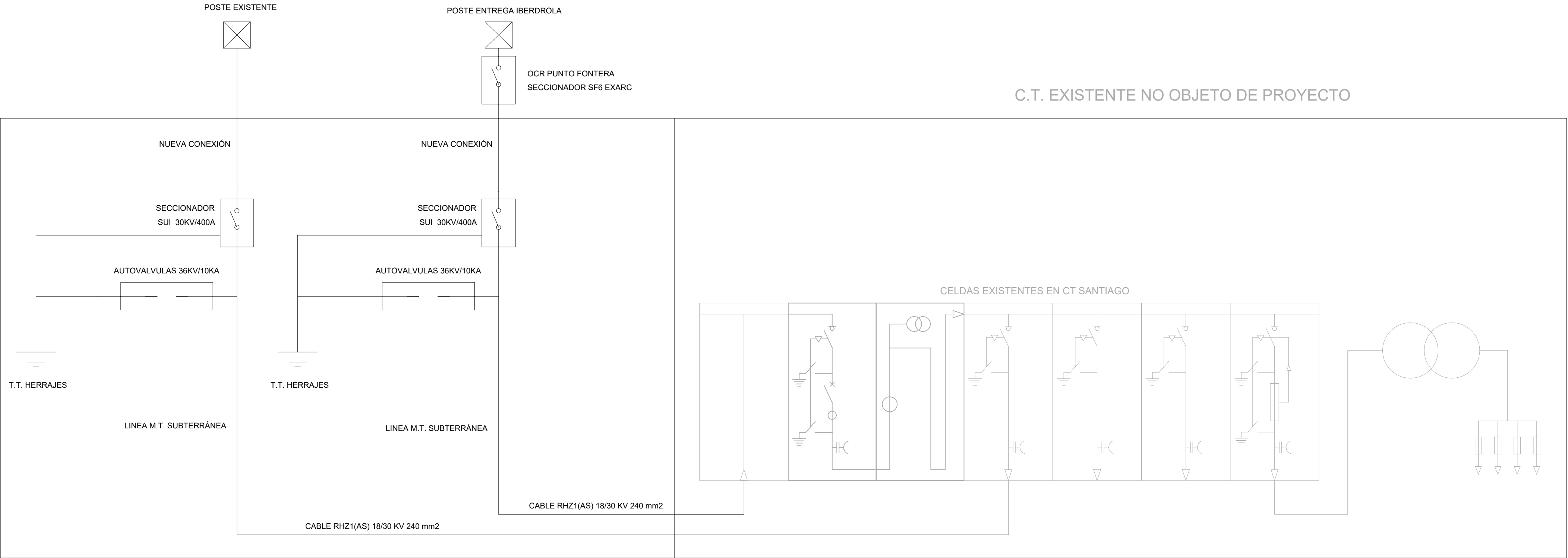
Documento visado con número: CC00265/25 y CSV nº V-NIOEYLU4VIB9MYSY verificable en <http://revisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 22 kV PARA CAMBIO DE ACOMETIDA DEL CT "CERRILLO" AL CT "SANTIAGO" Y SALIDA A LÍNEA "MATADERO" EN LA LOCALIDAD DE TALARRUBIAS (BADAJOZ)			
PLANO Nº 2	LÍNEA A EJECUTAR	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES	
PETICIONARIO ENERGÉTICA DE ALCOCER, S.L.		JAIME JOSÉ NARANJO SANGUINO - Col. 589 JUAN ANTONIO FUENTES VICENTE - Col. 912	
			ESCALA 1/2000
			FECHA MARZO 2020
			 CÁCERES
			CC00265/25

VISADO

COGITA

000957583098



C.T. EXISTENTE NO OBJETO DE PROYECTO

INSTALACION PROYECTADA

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 22 kv PARA CAMBIO DE ACOMETIDA DEL CT "CERRILLO" AL CT "SANTIAGO" Y SALIDA A LÍNEA "MATADERO" EN LA LOCALIDAD DE TALARRUBIAS (BADAJOZ)		
PLANO Nº 3	ESQUEMA UNIFILAR	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
PETICIONARIO ENERGÉTICA DE ALCOCER, S.L.		JAIME JOSÉ NARANJO SANGUINO - Col. 589 JUAN ANTONIO FUENTES VICENTE - Col. 912



Área Técnica

VISADO
COGIT

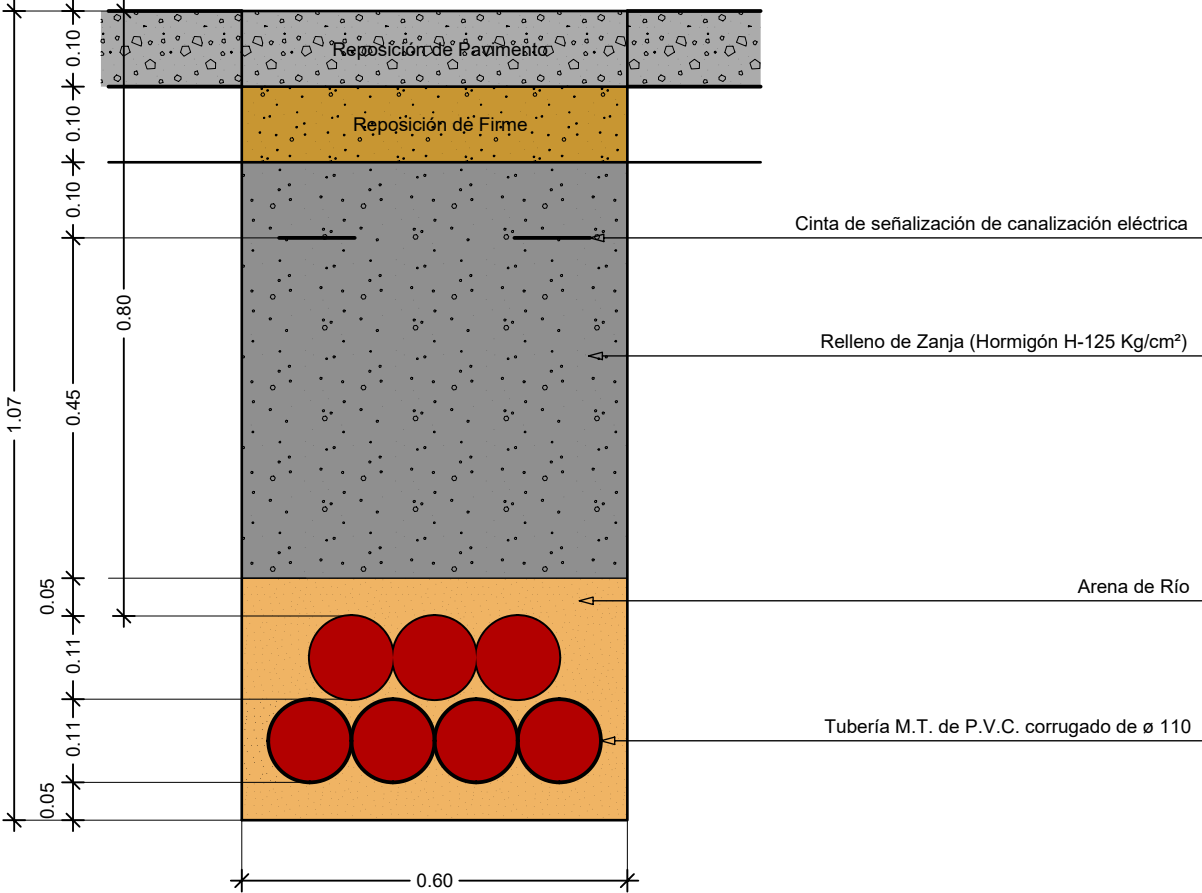
ESCALA
S/E

FECHA
MARZO 2020

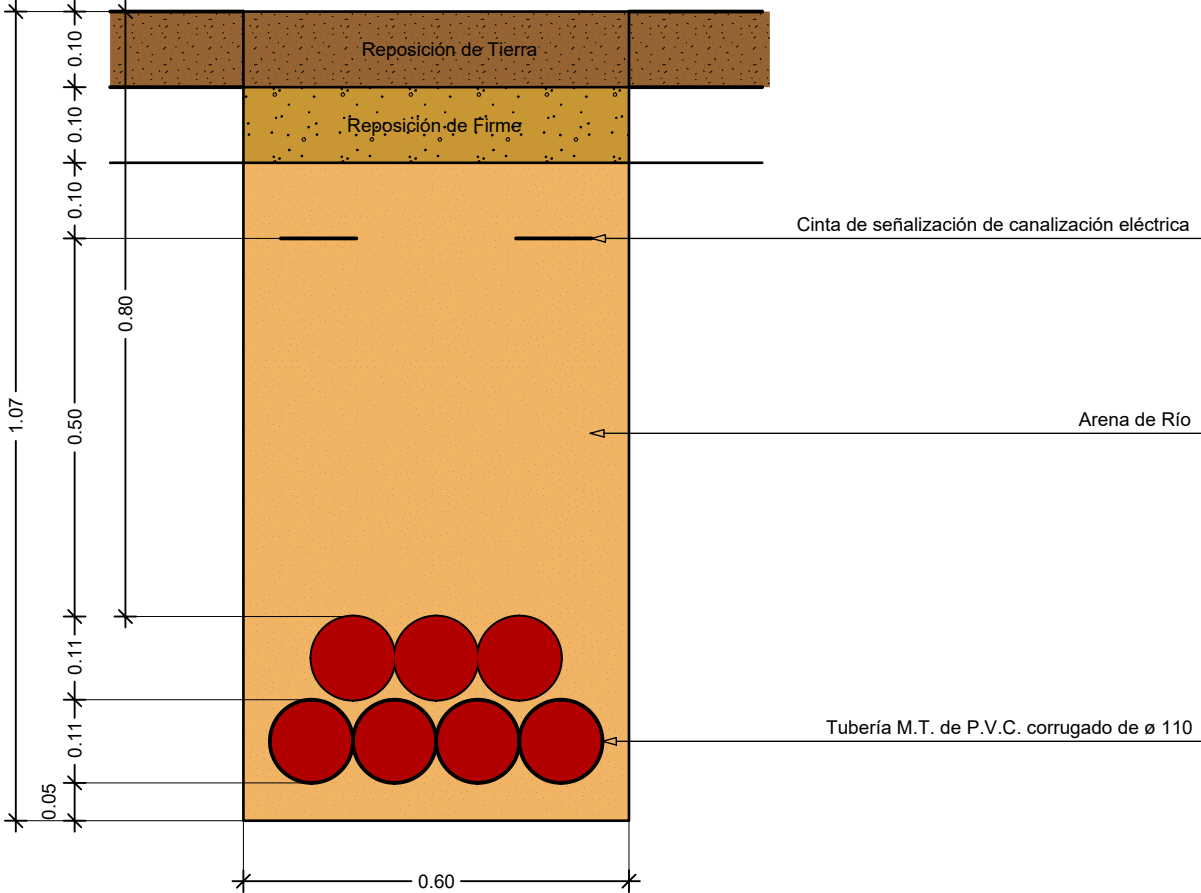
CACERES
CC00265/25



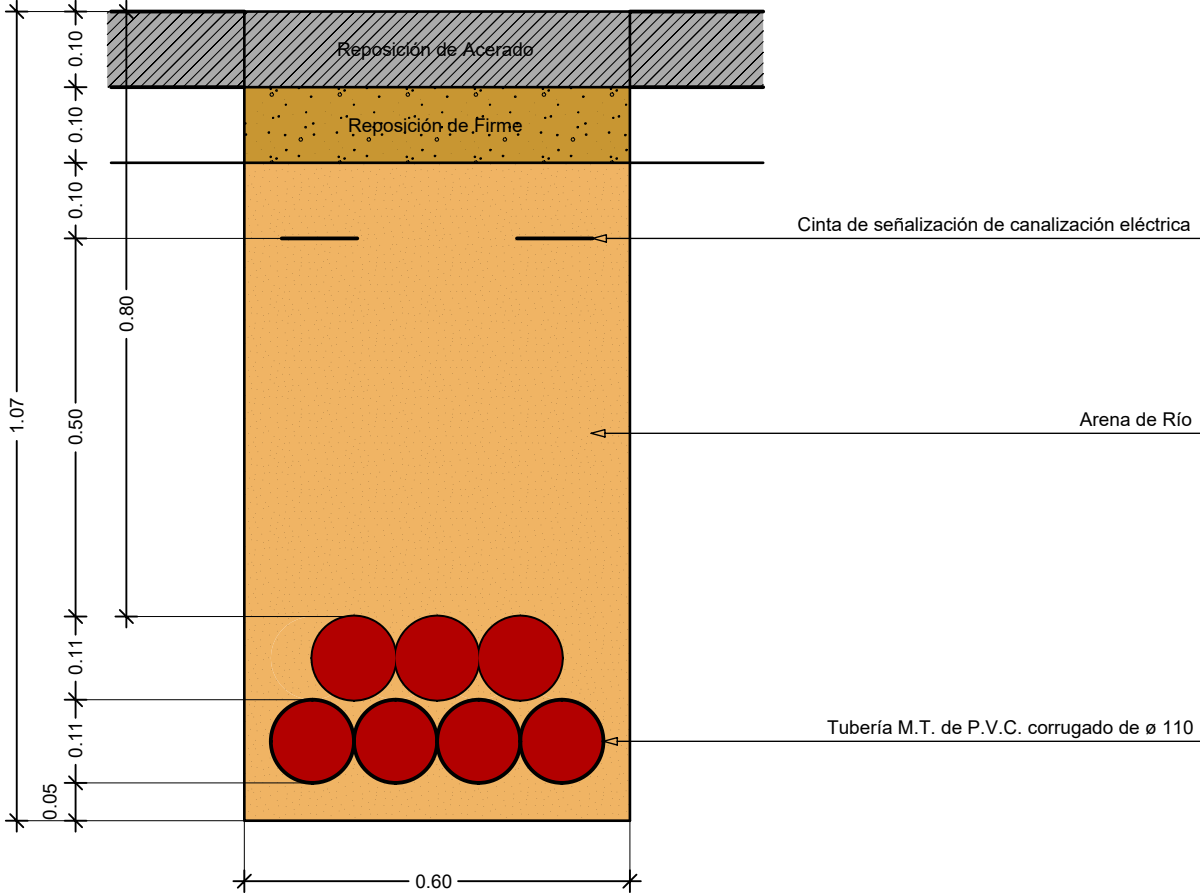
ZANJA DE M.T.
(Cruce de Calzada)



ZANJA DE M.T.
(Zona de Tierra o Jardín)

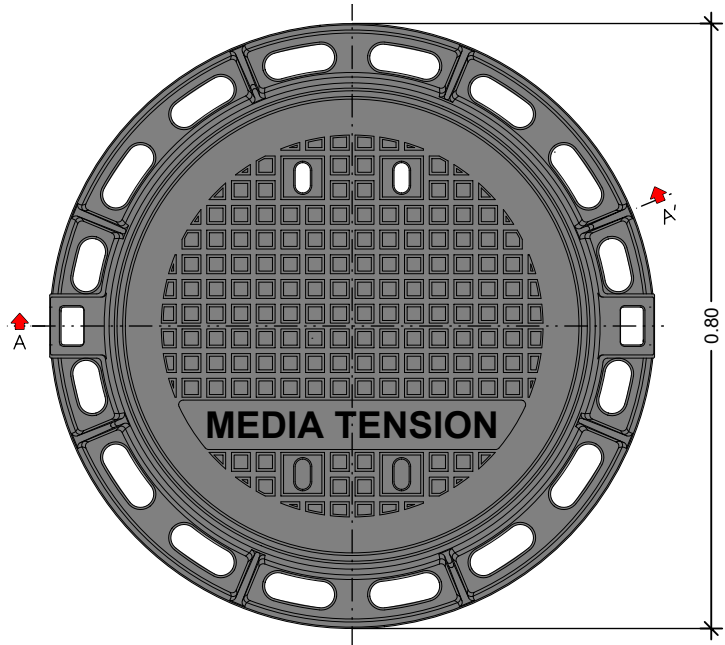
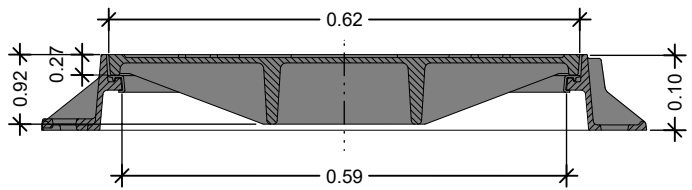
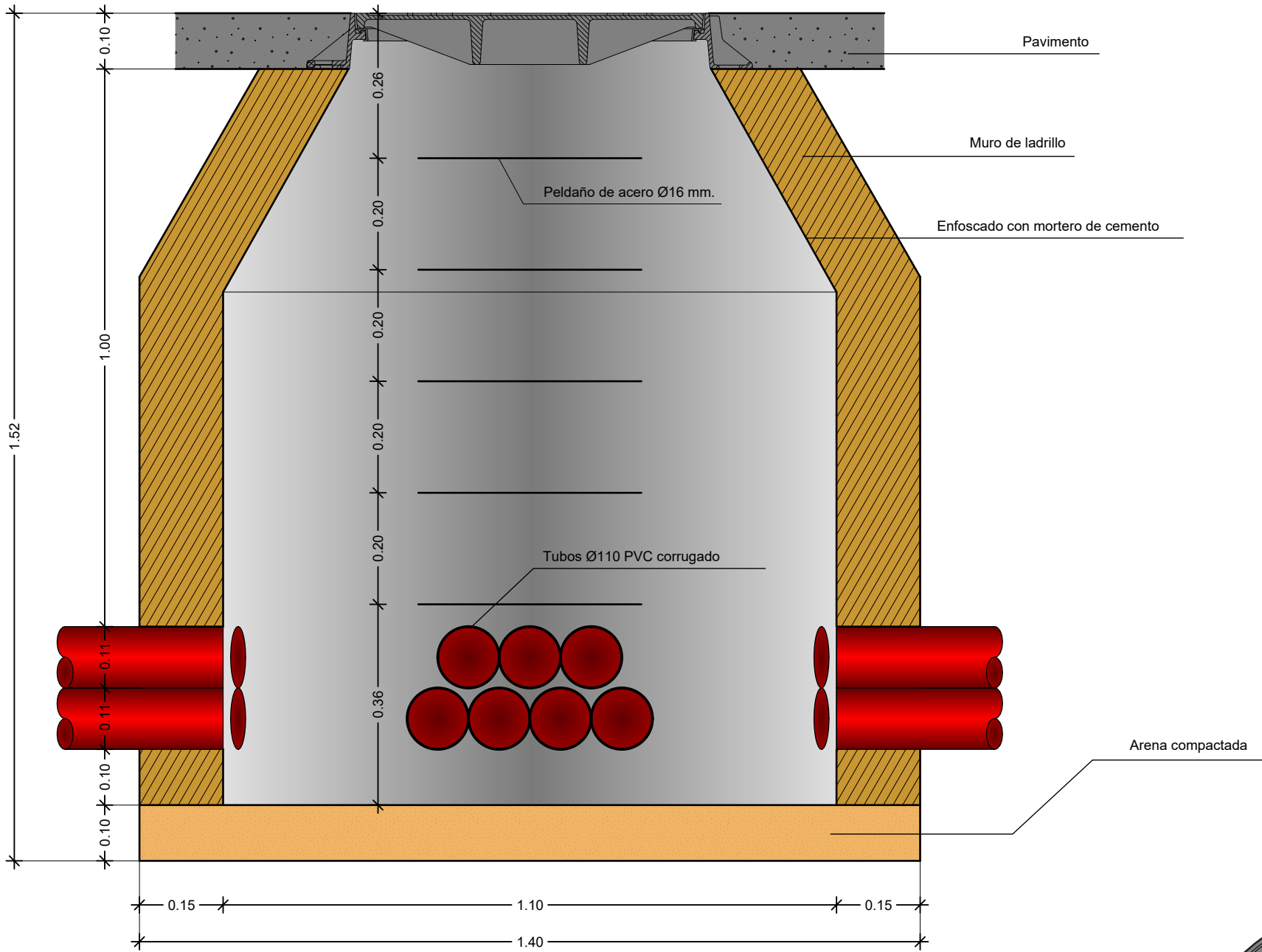


ZANJA DE M.T.
(Acerado)



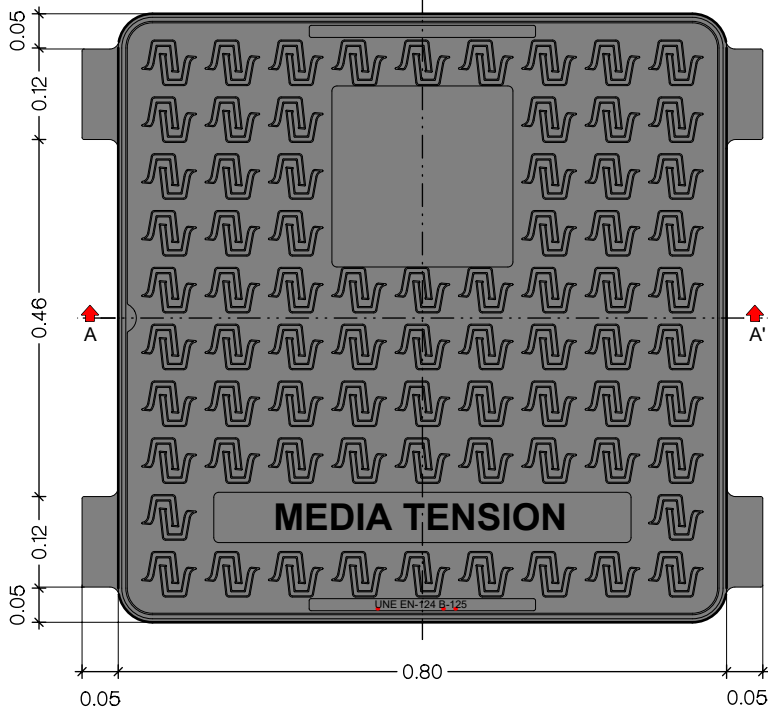
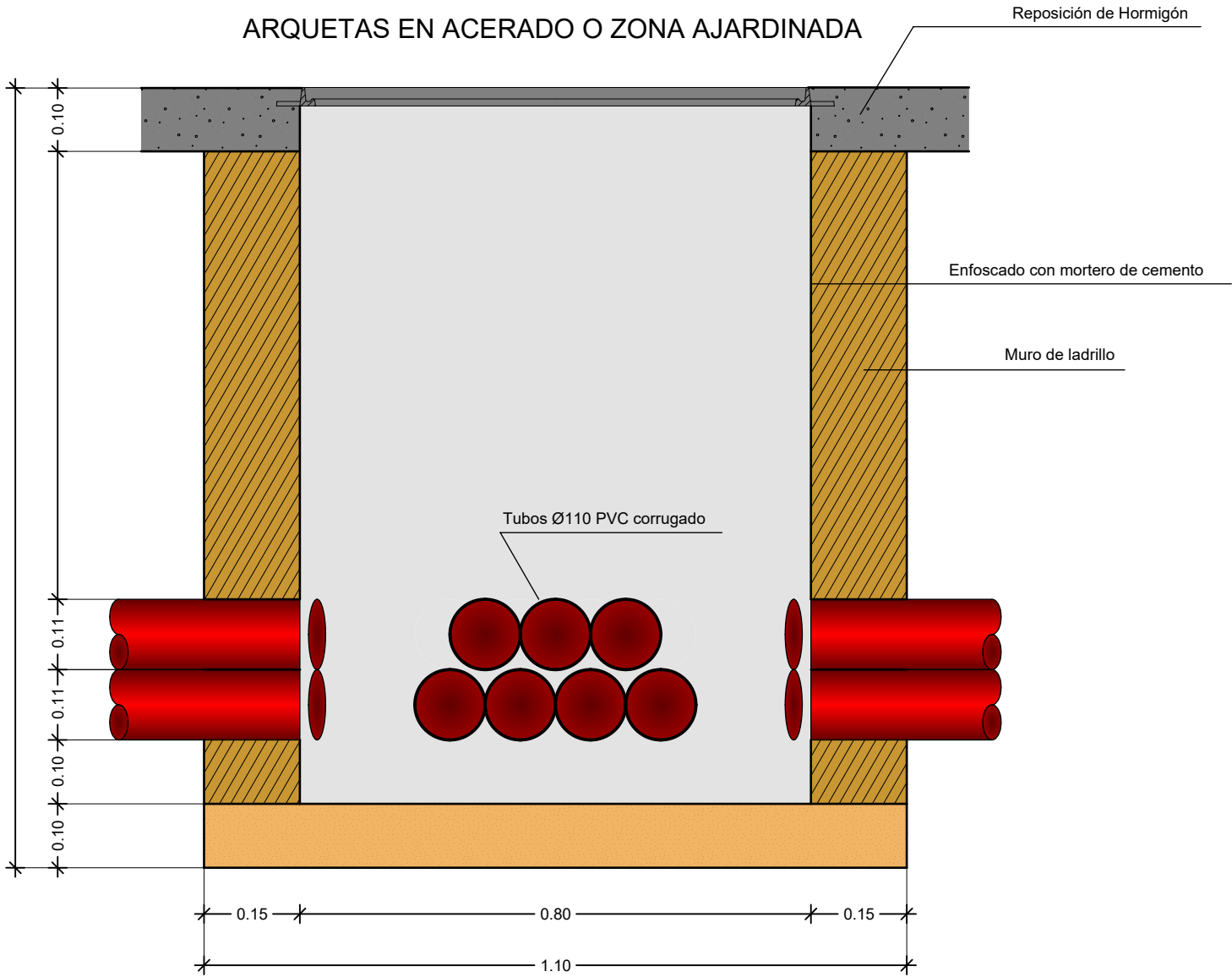
PROYECTO DE LÍNEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 22 kv PARA CAMBIO DE ACOMETIDA DEL CT "CERRILLO" AL CT "SANTIAGO" Y SALIDA A LÍNEA "MATADERO" EN LA LOCALIDAD DE TALARRUBIAS (BADAJOZ)			 VISADO COGIT  000957583098 CACERES CC00265/25
PLANO Nº 4	DETALLE DE ZANJA DE MEDIA TENSIÓN	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES	
PETICIONARIO ENERGÉTICA DE ALCOCER, S.L.		JAIME JOSÉ NARANJO SANGUINO - Col. 589 JUAN ANTONIO FUENTES VICENTE - Col. 912	
		ESCALA 1/10	FECHA MARZO 2025

ARQUETA EN CRUZAMIENTO DE CALZADA



TAPA DE REGISTRO PARA
ARQUETAS DE MEDIA TENSIÓN
EN CRUZAMIENTO DE CALZADA

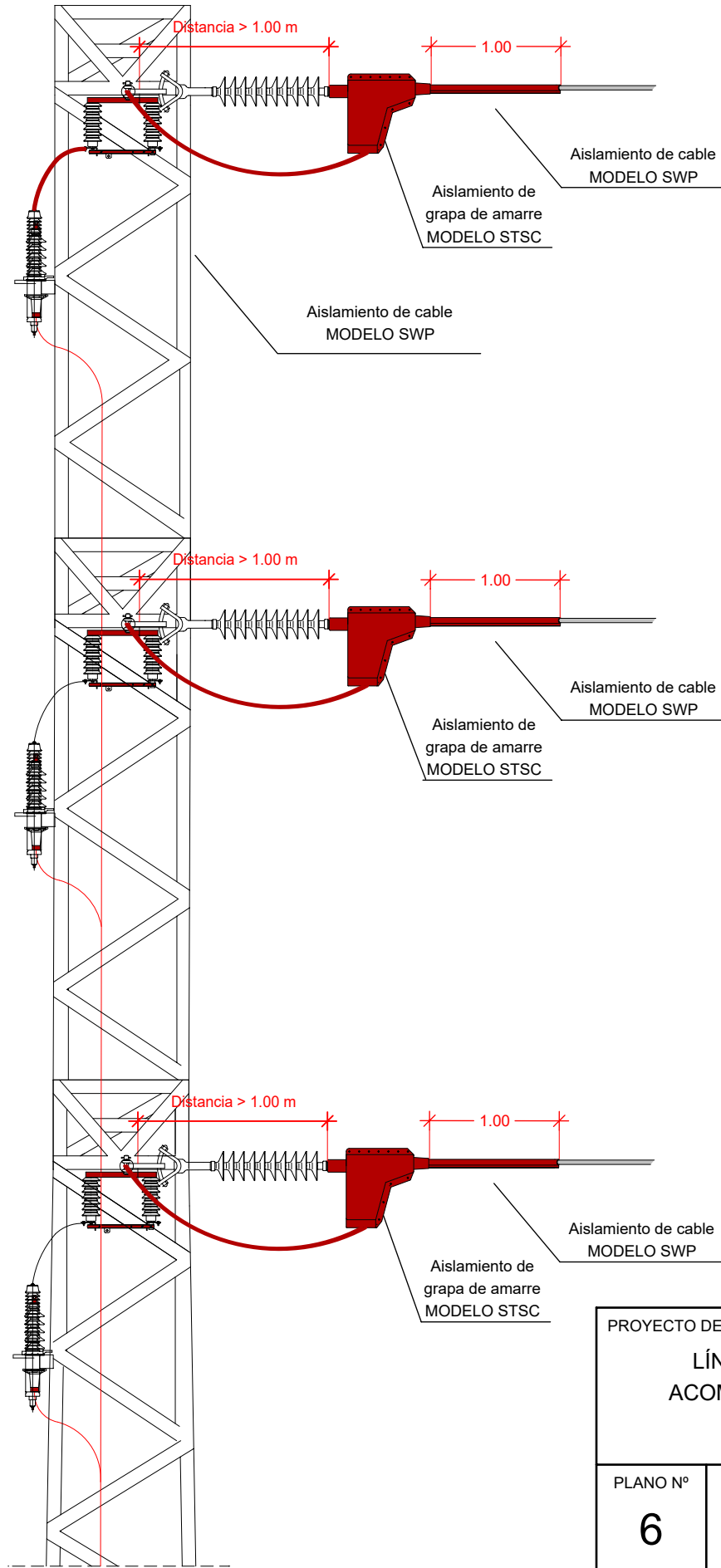
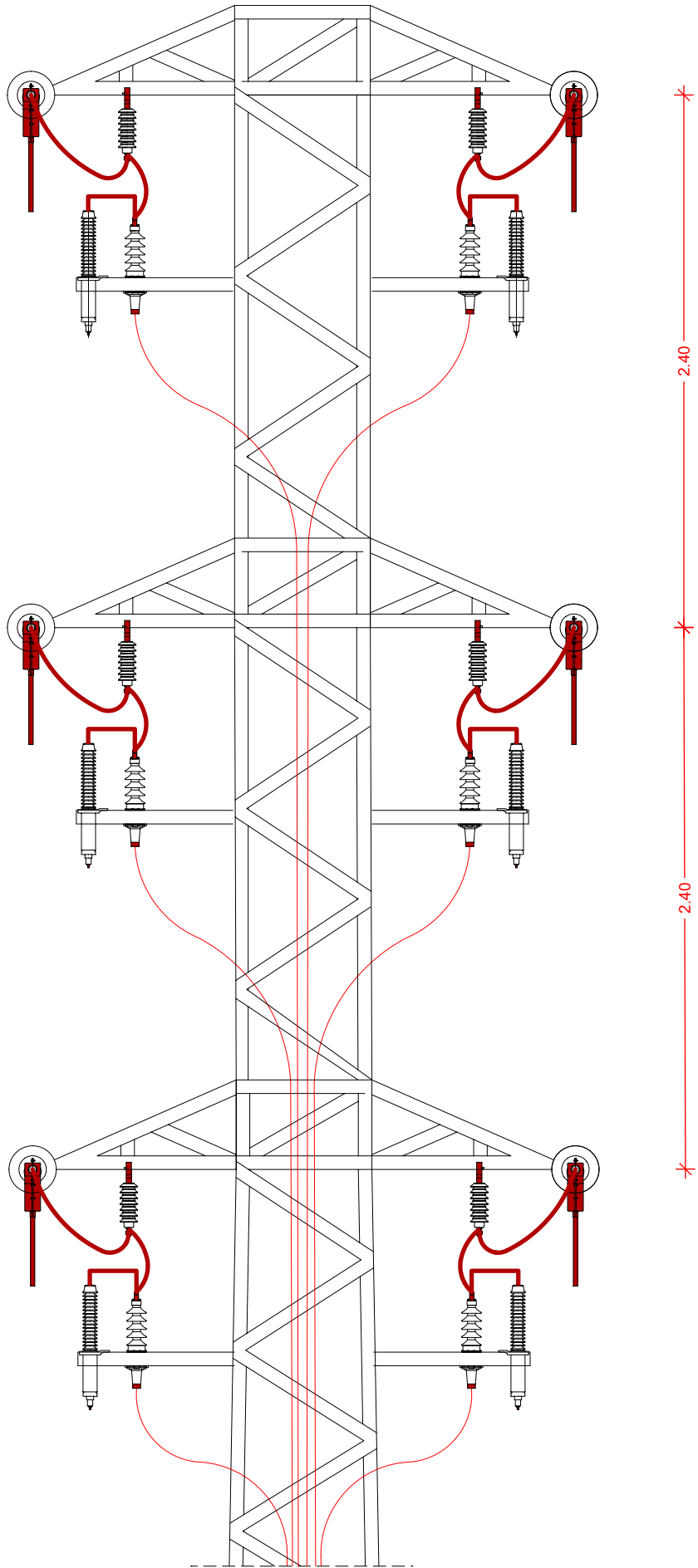
ARQUETAS EN ACERADO O ZONA AJARDINADA



TAPA DE REGISTRO PARA
ARQUETAS DE MEDIA TENSIÓN
EN ACERADO O ZONA AJARDINADA

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 22 kV PARA CAMBIO DE ACOMETIDA DEL CT "CERRILLO" AL CT "SANTIAGO" Y SALIDA A LÍNEA "MATADERO" EN LA LOCALIDAD DE TALARRUBIAS (BADAJOZ)			 VISADO COGIT 000957583098
PLANO Nº 5	DETALLE DE ARQUETA DE MEDIA TENSIÓN	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES	
PETICIONARIO ENERGÉTICA DE ALCOCER, S.L.		JAIME JOSÉ NARANJO SANGUINO - Col. 589 JUAN ANTONIO FUENTES VICENTE - Col. 912	
		ESCALA 1:10	FECHA MARZO 2020 CACERES CC00265/25





PROYECTO DE LÍNEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 22 kV PARA CAMBIO DE ACOMETIDA DEL CT "CERRILLO" AL CT "SANTIAGO" Y SALIDA A LÍNEA "MATADERO" EN LA LOCALIDAD DE TALARRUBIAS (BADAJOZ)		
PLANO Nº 6	DETALLE DE APOYO DE PASO AÉREO A SUBTERRÁNEO	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
PETICIONARIO ENERGÉTICA DE ALCOCER, S.L.		JAIME JOSÉ NARANJO SANGUINO - Col. 589 JUAN ANTONIO FUENTES VICENTE - Col. 912



ESCALA
S/E

FECHA
MARZO 2020

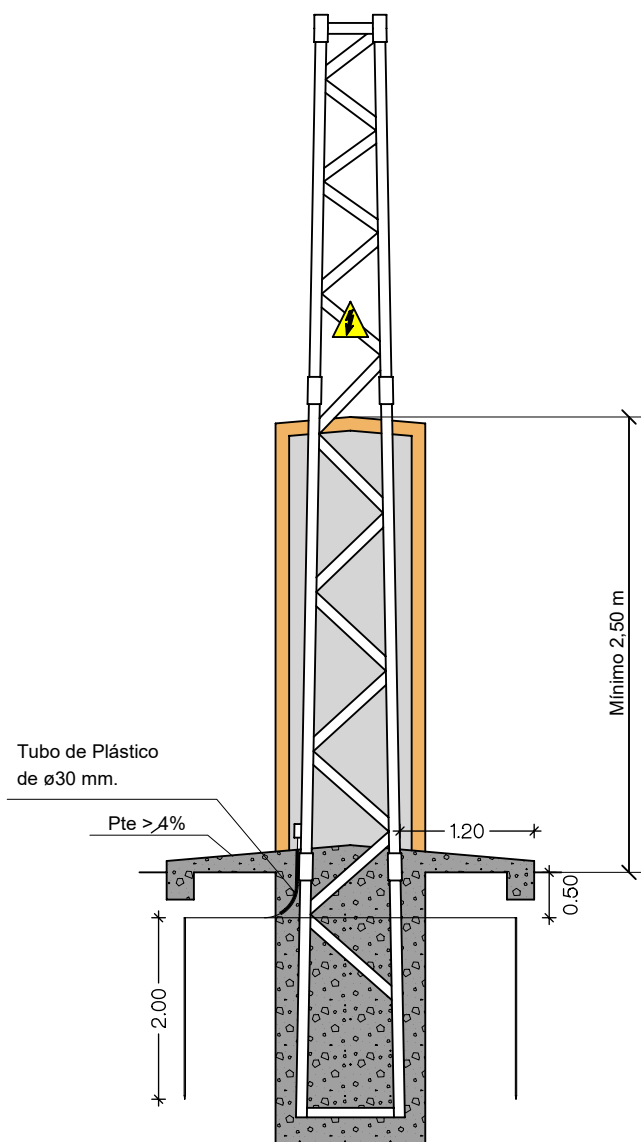
VISADO
COGITAREA TÉCNICA



000957583098

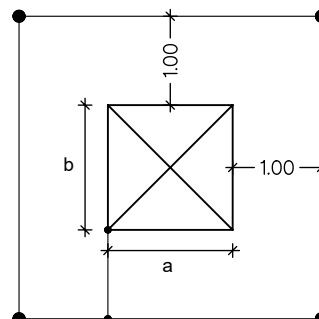
CÁCERES
CC00265725





ALZADO

PUESTAS A TIERRA



TIERRA DE PROTECCIÓN

Picas: $L_p = 2 \text{ m}$, $\varnothing = 14 \text{ mm}$

Conductor: Cu desnudo, $S = 50 \text{ mm}^2$

TIERRA DE PROTECCIÓN

Configuración: 30-30/5/42

Profundidad electrodo: 0.5 m

Sección conductor: 50 mm^2

Diámetro picas: 14 mm

Número de picas: 4

Longitud picas: 2 m

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 22 kV PARA CAMBIO DE ACOMETIDA DEL CT "CERRILLO" AL CT "SANTIAGO" Y SALIDA A LÍNEA "MATADERO" EN LA LOCALIDAD DE TALARRUBIAS (BADAJOZ)		
PLANO Nº 7	DETALLE DE PUESTA A TIERRA Y CERRAMIENTO DE APOYOS FRECUENTADOS	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
PETICIONARIO ENERGÉTICA DE ALCOCER, S.L.		JAIME JOSÉ NARANJO SANGUINO - Col. 589 JUAN ANTONIO FUENTES VICENTE - Col. 912



VISADO
COGITI

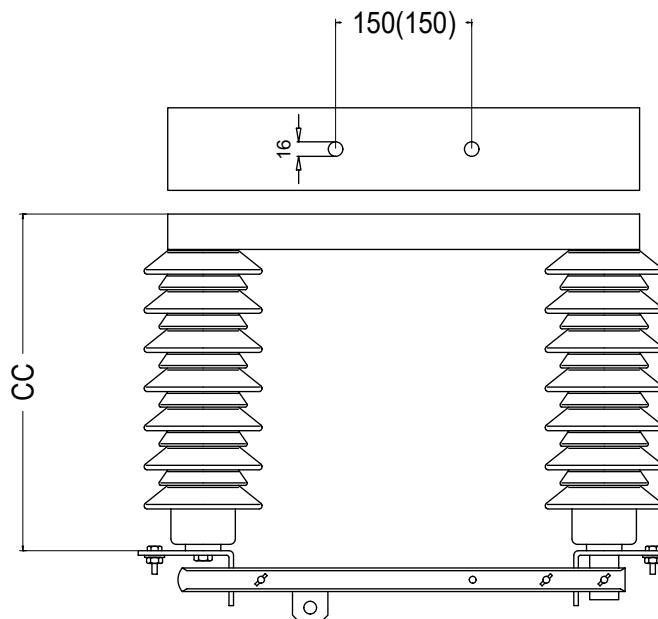
ESCALA



FECHA

CÁCERES
MARZO 2025
CC00265/25

INTENSIDADES NOMINALES
200 A.
400 A.
630 A.



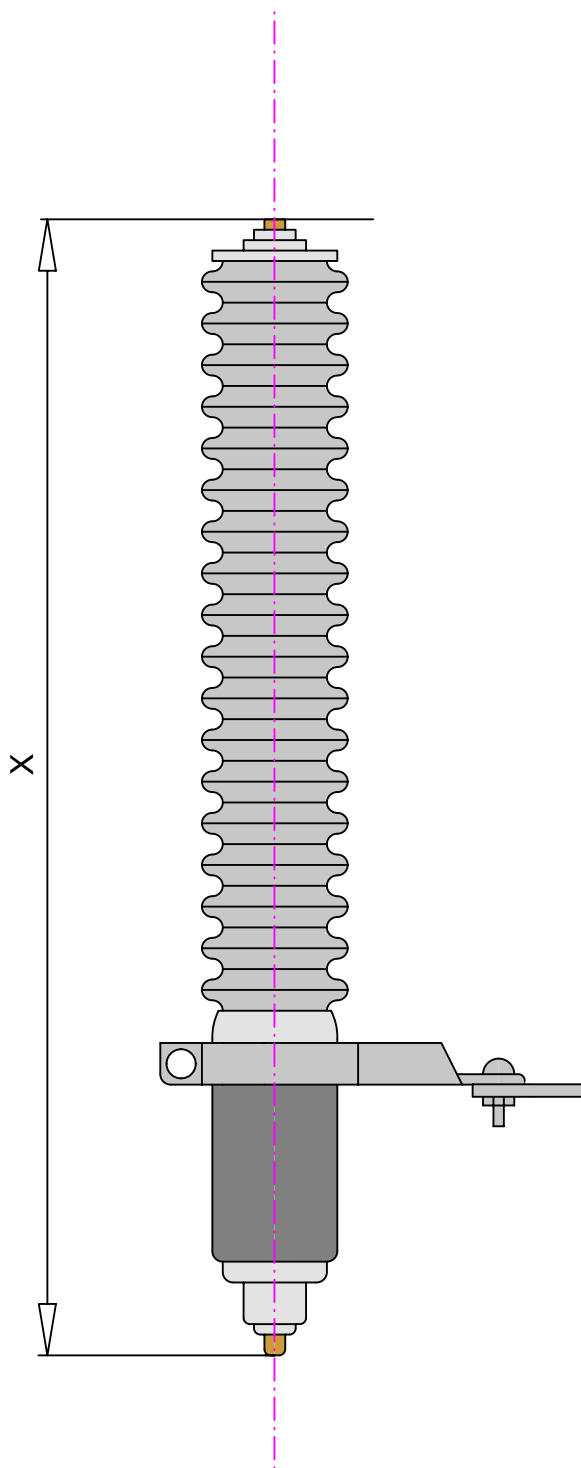
LINEA DE FUGA (mm)	12 KV.	17,5 KV.	24 KV.	25/28 KV.	36 KV.
	340	455	565	690	800

DIMENSIONES

C	7,2/12 KV.		17,5 KV.		24 KV.		25/28 KV.		36 KV.	
	200A 400A 630A 800A	1250A 1600A 2000A	200A 400A 630A 800A	1250A 1600A 2000A	200A 400A 630A 800A	1250A 1600A 2000A	200A 400A 630A 800A	1250A 1600A 2000A	200A 400A 630A 800A	1250A 1600A 2000A
	200	-	240	-	290	-	330	-	370	-

TIPO FUSIBLE	IA 37/1 DIN	IA 37/1	IA 37/1 DIN	IA 37/1	IA 37/1 DIN	IA 37/1	IA 37/1 DIN	IA 37/1	IA 37/1 DIN	IA 37/1
C ₁	325	300	475	350	475	350	570	400	570	600

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 22 kV PARA CAMBIO DE ACOMETIDA DEL CT "CERRILLO" AL CT "SANTIAGO" Y SALIDA A LÍNEA "MATADERO" EN LA LOCALIDAD DE TALARRUBIAS (BADAJOZ)			 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
PLANO N° 8	DETALLE DE SECCIONADOR LOADBUSTER	ESCALA	
PETICIONARIO ENERGÉTICA DE ALCOCER, S.L.		FECHA MARZO 2025	
JAIME JOSÉ NARANJO SANGUINO - Col. 589 JUAN ANTONIO FUENTES VICENTE - Col. 912			VISADO COGITI  CÁCERES CC00265/25



AUTOVÁLVULAS 5 kA.

Tensión nominal (kV)	MCOV (kV)	Línea fuga (mm)	Longitud X (mm)	Peso (Kg)
3	2.55	377	236	1.70
6	5.10	377	236	1.70
9	7.65	377	236	1.70
10	8.40	377	236	1.70
12	10.20	780	373	3.10
15	12.70	780	373	3.10
18	15.30	780	373	3.10
21	17.00	780	373	3.10
24	19.50	1173	510	4.50
27	22.00	1173	510	4.50
30	24.40	1173	510	4.50
33	28.00	1564	650	5.80
36	29.00	1564	650	6.00

AUTOVÁLVULAS 10 kA.

Tensión nominal (kV)	MCOV (kV)	Línea fuga (mm)	Longitud X (mm)	Peso (Kg)
3	2.55	196	177	1.40
6	5.10	377	236	1.80
9	7.65	377	236	1.80
10	8.40	377	236	1.80
12	10.20	658	312	2.50
15	12.70	658	312	2.50
18	15.30	658	312	2.70
21	17.00	658	312	2.70
24	19.50	1320	532	4.30
27	22.00	1320	532	4.30
30	24.40	1320	532	4.30
36	29.00	1320	632	4.90

PROYECTO DE

LÍNEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 22 kV PARA CAMBIO DE
ACOMETIDA DEL CT "CERRILLO" AL CT "SANTIAGO" Y SALIDA A LÍNEA "MATADERO"
EN LA LOCALIDAD DE TALLARRUBIAS (BADAJOZ)

PLANO Nº

9

DETALLE DE AUTOVÁLVULAS

INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

PETICIONARIO

ENERGÉTICA DE ALCOCER, S.L.

JAIME JOSÉ NARANJO SANGUINO - Col. 589
JUAN ANTONIO FUENTES VICENTE - Col. 912

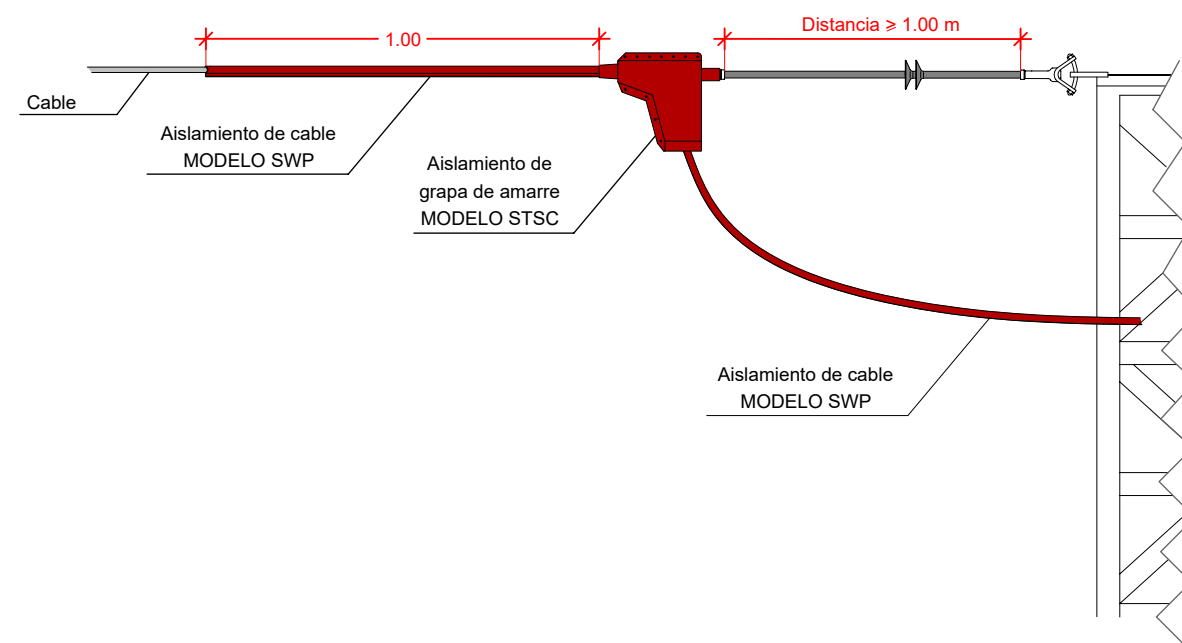


VISADO
COGITI

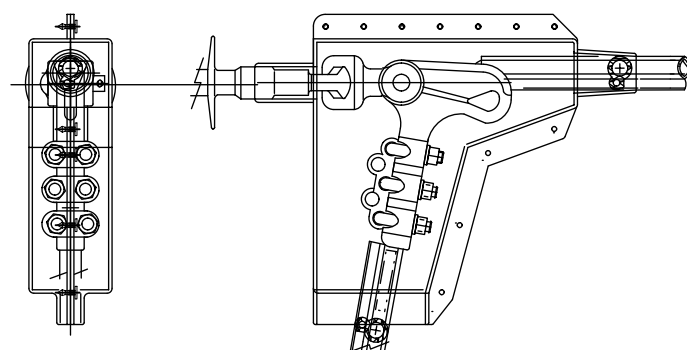
ESCALA

FECHA

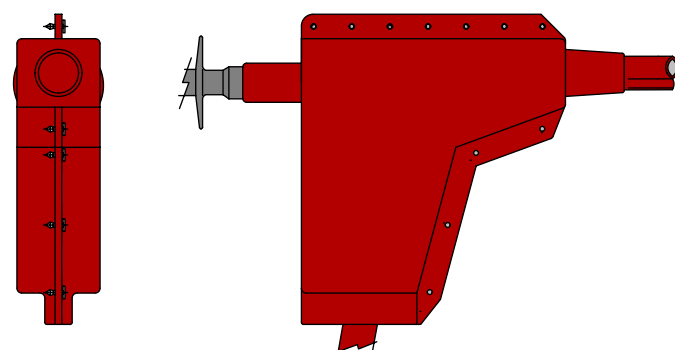
MARZO 2025
CC00265/25



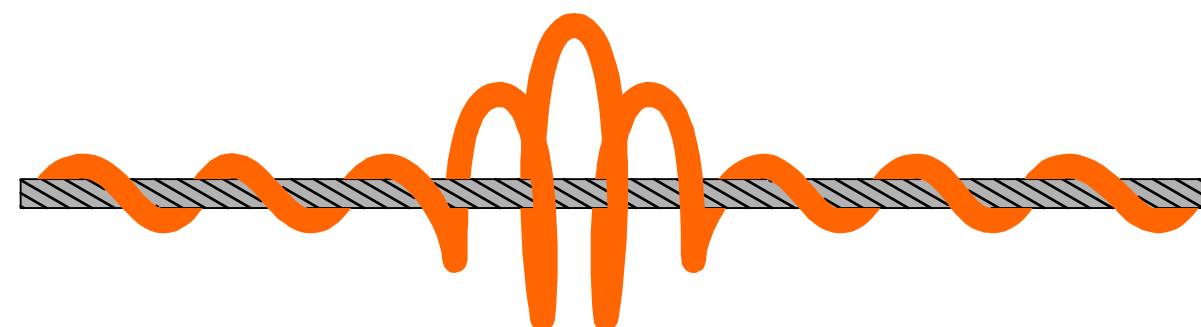
MODELO STSC + SWP-XX
MONTADOS SOBRE R-16+GA



MODELO STSC + SWP



ESPIRAL SALVAPÁJAROS



DIAMETRO DEL CONDUCTOR (mm)		LONGITUD DE APLICACION (mm)
Mínimo	Máximo	Longitud (mm)
4.45	6.34	180
6.35	8.88	220
8.89	11.42	240
11.43	15.23	280
15.24	19.57	330
19.58	21.81	380
21.82	25.37	440

PROYECTO DE

LÍNEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 22 kV PARA CAMBIO DE
ACOMETIDA DEL CT "CERRILLO" AL CT "SANTIAGO" Y SALIDA A LÍNEA "MATADERO"
EN LA LOCALIDAD DE TALARRUBIAS (BADAJOZ)

PLANO Nº

10

DETALLE DE AISLAMIENTO DE CADENA
DE AMARRE Y ESPIRAL SALVAPÁJAROS

INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

PETICIONARIO

ENERGÉTICA DE ALCOCER, S.L.

JAIME JOSÉ NARANJO SANGUINO - Col. 589
JUAN ANTONIO FUENTES VICENTE - Col. 912



ESCALA

S/E

FECHA

MARZO 2020

VISADO
COGITI



CÁCERES
CC00265/25

