



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

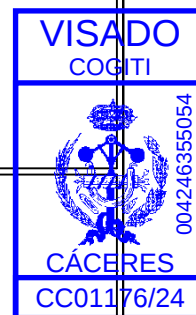
OTROS

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





	EMDECORIA, SLU DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA C/ LAS VILLUERCAS, 3 10800 CORIA (CÁCERES) TELÉFONO: 927 50 11 62
PROYECTO: REFORMA DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN DENOMINADA "AT CETARSA", CON Nº DE EXPTE 10AT2668, CONSISTENTE EN NUEVA LÍNEA AÉREA DE 981,29 m DE LONGITUD, SUSTITUYENDO A LA EXISTENTE DESDE EL ORIGEN HASTA EL VANO ENTRE LOS APOYOS APOYOS 18_9 Y 18_10 Y NUEVA DERIVACIÓN AÉREA AL CT GRAVE-RA ROMERA, CON Nº DE EXPEDIENTE 10AT3336, EN EL TM DE CORIA (CÁCERES)	
PETICIONARIO: EMDECORIA, S.L.U. C.I.F.: B-10226447	LOCALIDAD : TM CORIA CÁCERES
AUTOR: JUAN CARLOS MARTÍN RODRIGO INGENIERO ELÉCTRICO COLEGIADO Nº 389-CC	





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



REFORMA LAMT CETARSA PROPIEDAD DE EMDECORIA, SL

ORIGEN:	Apoyo N° 17 de la Línea Aérea de Media Tensión denominada Mohecilla				
FINAL:	Apoyo intercalado entre los apoyos 18_9 y 18_10 de la Línea Aérea de Media Tensión denominada Cetarsa				
TIPO DE LÍNEA:	Aérea simple circuito				
TENSIÓN DE DISEÑO:	20,00 kW				
TENSIÓN DE SERVICIO:	13,20 kW				
CONDUCTOR:	Línea general: Aluminio Acero LA-78 Línea derivada: Aluminio Acero LA-56				
LONGITUD:	Línea general: 981,29 m Línea derivada: 51,18 m				
PRESUPUESTO TOTAL:					
FINALIDAD:	Reforma de un tramo de la Línea Aérea de Media Tensión denominada "AT CETARSA", con N° de EXPTE 10AT2668, consistente en una Línea Aérea de 981,29 m de longitud, sustituyendo a la existente desde el origen hasta el vano comprendido entre los apoyos 18_9 y 18_10 y nueva derivación aérea al CT GRAVERA ROMERA, con N° DE EXPTE 10AT3336, con el consecuente desmontaje del tramo a reformar, siendo esta actuación la prevista para dar cumplimiento a la disposición adicional cuarta del Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania y que obliga, con carácter excepcional, durante el trienio 2023 a 2025, a las empresas distribuidoras de energía eléctrica a incluir en sus planes de inversión actuaciones encaminadas a incrementar la capacidad de la red de distribución de su titularidad, para permitir la evacuación de energía procedente instalaciones de generación de electricidad que utilicen fuentes de energía primaria renovables y de instalaciones de autoconsumo.				
EMPLAZAMIENTO:	Pol.	Parcela	Paraje	Ref. Catastral	Propiedad
	21	7093	PILATOS	10068A021070930000ME	PARTICULAR
	21	7096	PILATOS	10068A021070960000MU	PARTICULAR
	21	9023	ARROYO	10068A021090230000MO	PÚBLICO
	21	7095	PILATOS	10068A021070950000MZ	PARTICULAR
	21	9009	CARRETERA	10068A021090090000MY	PÚBLICO
	21	7	EL SEPULCRO	10068A021000070000MS	PARTICULAR
	21	9028	CAMINO	10068A021090280000MI	PÚBLICO
	21	9026	COLADA	10068A021090560000MK	PÚBLICO
	21	26	EL SEPULCRO	10068A021000260000MF	PARTICULAR
	21	34	EL SEPULCRO	10068A021000340000MD	PARTICULAR
	21	33	EL SEPULCRO	10068A021000330000MR	PARTICULAR
	4	9031	PISTA	10068A004090310000MR	PÚBLICO
	4	9045	CANAL	10068A004090450000MA	PÚBLICO
	4	399	ESPINEL	10068A004003990000MU	PARTICULAR
	4	395	ESPINEL	10068A004003950000MJ	PARTICULAR
	4	394	OCHAVO DEL ÁLAMO	10068A004003940000MI	PARTICULAR
TÉRMINOS AFECTADOS:	Coria				
PROVINCIA:	Cáceres				

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72

ÍNDICE



1.- PETICIONARIO Y ANTECEDENTES.	4
2.- OBJETO DEL PROYECTO.	4
3.- REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.	5
4.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	5
5.- INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN	6
5.1.- TENSION DE SERVICIO.	6
5.2.- SUMINISTRO DE LA ENERGIA.	7
5.3.- SECCIONAMIENTO DE LA ENERGIA.	7
5.4.- TRAZADO DE LA LÍNEA.	8
5.5.- APOYOS.	9
5.6.- CONDUCTOR.	17
5.7.- AISLADORES	18
5.8.- HERRAJES	18
5.9.- DERIVACIONES EXISTENTES	19
5.10.- SECCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN	19
5.11.- DESMONTAJE DE LA LÍNEA AÉREA DE MT	20
5.12.- PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES	20
5.13.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD	20
6.- SERVICIOS AFECTADOS	24
6.1.- RELACIÓN DE PROPIETARIOS, BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	25
6.2.- RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS	25
7.- AISLAMIENTO EN CONDUCTORES Y SEÑALIZACIÓN. CUMPLIMIENTO DEL R.D. 1432/2008, DE 29 DE AGOSTO DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA.	26
8.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	27
8.1.- DISEÑO DE LA PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS	27
8.2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.	34
8.3.- CÁLCULOS MECÁNICOS.	37
9. GESTIÓN DE RESIDUOS.	61
10.- CONCLUSION.	75

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
II.- PLIEGO DE CONDICIONES
III.- PRESUPUESTO
IV.- PLANOS





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

I.- MEMORIA





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



1.- PETICIONARIO Y ANTECEDENTES.

PETICIONARIO.-

- Razón Social: **EMDECORIA, SL**
- C.I.F.: **B-10226447**
- Domicilio: **C/ LAS VILLUERCAS, 3**
- Municipio: **10800 CORIA (CACERES).**

ANTECEDENTES.-

Emdecoria, SL dispone de una Línea Aérea de Media Tensión (13,20 kV), denominada "AT MOHECILLA DEV CETARSA", con número de expediente 10/AT2668, con origen en el apoyo Nº 18, metálico con función de ángulo, de la Línea Aérea de Media Tensión denominada "AT MOHECILLA", propiedad de Emdecoria, SL, y final en el CT TUBERO. Esta línea tiene 1.688 m de longitud, compuesta por 3 conductores de Aluminio-Acero LA-56, y 20 apoyos metálicos y de hormigón.

Esta empresa distribuidora, para dar cumplimiento a la disposición adicional cuarta del Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania y que obliga, con carácter excepcional, durante el trienio 2023 a 2025, a las empresas distribuidoras de energía eléctrica a incluir en sus planes de inversión actuaciones encaminadas a incrementar la capacidad de la red de distribución de su titularidad, para permitir la evacuación de energía procedente de instalaciones de generación de electricidad que utilicen fuentes de energía primaria renovables y de instalaciones de autoconsumo, tiene la intención de reformar una parte de esta Línea Aérea de Media tensión.

2.- OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es el diseño, cálculo y valoración de las siguientes instalaciones, con objeto de solicitar la Declaración de Utilidad Pública, conforme al artículo 140 del 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, y la obtención de la Autorización Administrativa Previa, de Construcción y de Funcionamiento, conforme al artículo 115 del mismo Real Decreto:

1.- Reforma de un tramo de la Línea Aérea de Media Tensión denominada "AT MOHECILLA DEV CETARSA", con número de expediente 10/AT2668, consistente en sustitución de conductor, apoyos, crucetas y aisladores, en una longitud de 981,29 metros, variando el trazado existente, de manera que quede en mejores condiciones de seguridad, adaptada al nuevo RLAT, todo ello con el consecuente desmontaje del tramo a reformar, consiguiendo una sustancial mejora del suministro eléctrico en la zona.

2.- Nuevo ramal aéreo de Media Tensión de 51,18 metros de longitud, que derivará de uno de los apoyos de la nueva la línea a construir, sustituyendo al existente, para la alimentación del CT Gravera Romera, con Nº DE EXPTE 10AT3336, con el consecuente desmontaje de la derivación existente.

También tendrá como objeto el presente proyecto justificar que las instalaciones proyectadas reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dichas instalaciones.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



3.- REGLAMENTACION 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:

- Decreto 66/2016, de 24 de mayo, por el que se modifica el decreto 19/2004, de 24 de abril, por el que se regula el procedimiento para la instalación y puesta en funcionamiento de establecimientos industriales.
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- 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.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden del Ministerio de Trabajo de 9 de marzo de 1.971.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- 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 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el 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.

4.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Se pretende llevar a cabo la reforma de un tramo de la LAMT "AT MOHECILLA DEV CETARSA" entre su origen, en el apoyo nº 18 de la LAMT "AT MOHECILLA", y su apoyo nº 18_10, discurriendo por parcelas de propiedad pública y privada, en el Término Municipal de Coria (Cáceres), quedando en mejores condiciones de seguridad y con la capacidad suficiente para la incorporación al sistema de la energía renovable distribuida prevista.

NUEVA LAMT PROYECTADA EN SUSTITUCIÓN DEL TRAMO EXISTENTE.

Inicio: Apoyo nº 17 existente de la LAMT "AT MOHECILLA".

Fin: Apoyo intercalado en el vano comprendido entre los apoyos 18_9 y 18_10 de la LAMT "AT MOHECILLA DEV CETARSA".

Longitud: 981,29 m





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



En el recorrido del tramo de la línea a reformar se atenderá la derivación al CT GRAVERA ROMERA, con número de expediente 10AT3336, mediante nuevo ramal de 51,18 m, según se describirá más adelante.

Como consecuencia de las actuaciones descritas, se desmontará el tramo existente de la línea objeto de reforma entre los apoyos Nº 18 y 18_10, según planos, en una longitud de 945 m.

El ramal que alimenta al CT GRAVERA ROMERA, denominado "AT MOHECILLA DEV CETARSA SUB GRAVERA ROMERA", deriva del apoyo Nº 18_3 de la línea a desmontar, está compuesto por dos apoyos, principio y final de línea (CT aéreo), y tiene una longitud de 82 metros. Se desmontará el apoyo de principio de línea y se demontará toda la línea.



Apoyo 18_3 de la LAMT AT MOHECILLA
DEV CETARSA



Apoyo 18_3_1 de la LAMT AT MOHECILLA
DEV CETARSA SUB GRAVERA ROMERA



CT GRAVERA ROMERA

Las instalaciones recogidas en el presente proyecto se encuentran ubicadas en terreno rústico no urbanizable, según describe el Decreto 47/2004 de 20 de abril, sobre las condiciones que deberán cumplir las instalaciones eléctricas en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Según la Ley 16/2015 de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, este proyecto, al tener una longitud inferior a 1.000 m, no está sometido a evaluación ambiental.

La ubicación de este proyecto está fuera de las zonas de protección definidas en el artículo 4 del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

5.- INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN

5.1.- TENSIÓN DE SERVICIO.

El suministro es con circuito Símples, Trifásico y con Tensión nominal de 13,20 kV y 50 Hz de frecuencia. Es suministrado por la Compañía EMDECORIA, SLU.

Toda la aparatamenta eléctrica instalada estará prevista para la tensión nominal máxima normalizada de 20 kV.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



5.2.- SUMINISTRO DE LA ENERGIA.

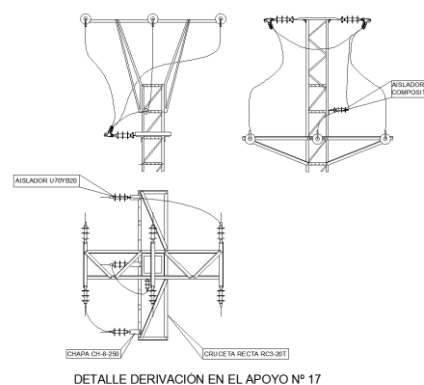
La nueva línea aérea derivará del apoyo N° 17, metálico, con función de ángulo, de la línea aérea de media tensión denominada "AT MOHECILLA", propiedad de Emdecoria, SL.



Apoyo n° 17 LAMT "AT MOHECILLA"

La cruceta del apoyo es elevada recta para amarre, por lo que reúne las condiciones adecuadas para la derivación en los puentes donde no existe tensión mecánica, como exige el Reglamento sobre condiciones Técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

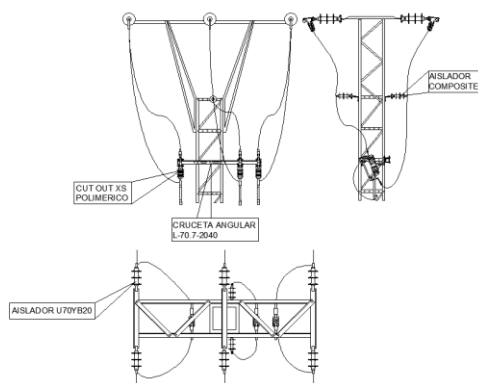
En este apoyo se instalará una cruceta recta tipo RC3-20T que se equipará con tres cadena de amarre de composite tipo U70YB20 y un aislador de apoyo de las mismas características.



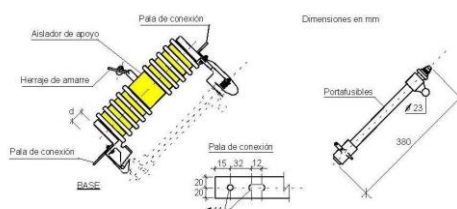
DETALLE DERIVACION EN EL APOYO N° 17

5.3.- SECCIONAMIENTO DE LA ENERGIA.

En el apoyo de principio de línea proyectado se instalará una cruceta angular L-70.7 - 2040 equipada con 3 seccionadores – fusibles XS, que hacen las veces de protección y seccionamiento.



DETALLE SECCIONAMIENTO EN EL APOYO N° 17_1



Los seccionadores se situarán a una altura del suelo superior a 5,00 metros, inaccesibles en condiciones ordinarias, con su accionamiento dispuesto de forma que no puedan ser maniobrados más que por el personal de servicio, y ser montados de tal forma que no puedan cerrarse por gravedad. Se diseñará un sistema de puesta a tierra del apoyo considerándolo como apoyo "frecuentado con calzado", por disponer de un elemento de mando y protección.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS

Pol.	Parcela	Paraje	Ref. Catastral	Propiedad
21	7093	Pilatos	10068A021070930000ME	Dña. Inmaculada Pulido García
21	7096	Pilatos	10068A021070960000MU	Dña. Inmaculada Reviriego Blanco
21	9023	Arroyo del Sepulcro	10068A021090230000MO	Confederación Hidrográfica del Tajo
21	7095	Pilatos	10068A021070950000MZ	Dña. Inmaculada Reviriego Blanco
21	9009	Carretera EX108	10068A021090090000MY	Consejería de Infraestructura, Transporte y Vivienda
21	7	El Sepulcro	10068A021000070000MS	Dña. Mª Pilar Pérez Clemente y otros
21	9028	Camino de Espinel	10068A021090280000MI	Excmo. Ayuntamiento de Coria
21	9026	Colada Casas de Don Gómez	10068A021090560000MK	Consejería de Gestión Forestal y Mundo Rural
21	26	El Sepulcro	10068A021000260000MF	Dña. Concepción Martín Macías
21	34	El Sepulcro	10068A021000340000MD	Dña. Mª del Pilar Fernández Pizarro
21	33	El Sepulcro	10068A021000330000MR	D. Florencio Bellanco Sánchez y otros
4	9031	Pista	10068A004090310000MR	Confederación Hidrográfica del Tajo
4	9045	Canal riego	10068A004090450000MA	Confederación Hidrográfica del Tajo
4	399	Espinel	10068A004003990000MU	Dña. Irene Rodríguez Rodríguez y otros
4	395	Espinel	10068A004003950000MJ	Dña. Emérita Valiente Manteca
4	394	Ochavo del Álamo	10068A004003940000MI	Riexna Solar, SL

No existen más propietarios afectados.

5.4.- TRAZADO DE LA LÍNEA.

El sistema de instalación será mediante red tensada sobre apoyos.

La línea eléctrica aérea será diseñada y construida de tal forma que:

- Desempeñe su propósito bajo un conjunto de condiciones definidas, con niveles aceptables de fiabilidad y de manera económica.
- No sea susceptible de un colapso progresivo (en cascada) si sucede un fallo en un componente específico.
- No sea susceptible de causar daños humanos o pérdida de vidas durante su construcción, explotación y mantenimiento.

La línea eléctrica será diseñada, construida y mantenida de forma tal que sea considerada la seguridad del público, duración, robustez, mantenimiento y el respeto a las condiciones medioambientales y al paisaje.

Los requisitos arriba indicados deben estar en concordancia con la elección de materiales, un diseño apropiado y detallado, y un proceso de control específico para el diseño, producción y suministro de materiales, construcción y explotación del proyecto en cuestión.

El diseño seleccionado deberá ser, teniendo en cuenta las distintas hipótesis de carga representativas, suficientemente riguroso y variado para abarcar todas las condiciones que pueden preverse durante la construcción y vida útil estimada de la instalación.

La línea proyectada tiene una longitud total de 981,29 m, siguiendo el trazado de la existente, con origen en el apoyo nº 17 de la LAMT "AT MOHECILLA" y final en el vano comprendido entre los apoyos 18_9 y 18_10 de la LAMT denominada "AT MOHECILLA DEV CETARSA". Estará compuesta por 9 apoyos de las características que se describen a continuación.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



5.5.- APOYOS.

Los nuevos apoyos a instalar serán para montaje empotrado, metálicos galvanizados, formados por celosías inclinadas de angular de alas iguales, con forma troncopiramidal, formados por tramos, anclaje, cabeza recta y sección rectangular, según Recomendación UNESA 6.704-A.

Las características principales de los apoyos serán las siguientes:

APOYOS DE CELOSÍA CON CABEZA RECTA: Formados por:

- Cabeza: prismática de sección cuadrada con siete campos de 600 mm taladrada para adosar en diferentes combinaciones las crucetas. Forma un cuerpo único soldado.
- Fuste: tronco piramidal, de sección cuadrada, formada por distintos tramos según la altura a conseguir, cada tramo se compone de cuatro montantes de longitud máxima 6 m unidos por celosía sencilla atornillada.
- Armados: se realizan a partir de semicrucetas atornilladas de diferente longitud, lo que permite una amplia variedad de combinaciones.

(La Norma UNE de obligado cumplimiento es: 207017 para apoyos metálicos de celosía).

Atendiendo a lo establecido en el apartado 2.4 de la ITC LAT 07, los apoyos utilizados se clasifican de la forma que a continuación se indica:

1.- En función del tipo de cadena utilizada:

Apoyo de principio o fin de línea: Son los apoyos primero y último de la línea, con cadenas de aislamiento de amarre, destinados a soportar, en sentido longitudinal, las solicitudes del haz completo de conductores en un solo sentido

Apoyos de amarre Disponen de cadenas de amarre

2.- Atendiendo a su posición relativa en la línea:

Apoyos de ángulo Apoyo de suspensión, amarre o anclaje situado en un ángulo del trazado.

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villueras, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Las características de los apoyos a instalar son las siguientes:

REFORMA DE LAMT "AT MOHECILLA DEV CETARSA"						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentación (a x h)	Vano anterior (m)
17	Apoyo existente (LAMT "AT MOHECILLA") + Cruceta derivación RC2-20-T					
17_1	C-3000/12	Ángulo Amarre	BC 2-20 + L70x7-2040	6 U70YB20-1	1,24x2,30 m	17
17_2	C-3000/12	Ángulo Amarre	BC 2-20	6 U70YB20-1	1,24x2,30 m	162,51
17_3	C-3000/14	Estrellamiento	BC 2-15 + L-80.8-3690	9 U70YB20-1	1,34x2,35 m	138
17_4	C-2000/12	Alineación Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,10 m	129
17_5	C-2000/12	Ángulo Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,10 m	116
17_6	C-2000/12	Alineación Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,10 m	114,67
17_7	C-2000/12	Alineación Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,10 m	112,01
17_8	C-2000/12	Ángulo Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,10 m	101,04
17_9	C-3000/12	Ángulo Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,55 m	91,06

- "a" es la dimensión de cada uno de los lados de la base de cimentación y "h" la profundidad de la misma, tal y como se muestra en los planos adjuntos

En resumen y atendiendo a la tipología de los apoyos:

Tipología Apoyos		Cantidad	
Amarres	Alineación	3 ud	8 ud
	Ángulo	5 ud	
Estrellamientos		1 ud	1 ud
Total		9 ud	

Las coordenadas de replanteo de los nuevos apoyos a instalar son las siguientes:

ETRS 89 HUSO 29		
APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y
17_1	709.750,30	4.430.087,38
17_2	709.732,00	4.430.249,34
17_3	709.647,58	4.430.370,48
17_4	709.582,94	4.430.473,29
17_5	709.508,74	4.430.564,62
17_6	709.439,17	4.430.648,59
17_7	709.361,99	4.430.726,85
17_8	709.283,97	4.430.806,97
17_9	709.269,37	4.430.851,00





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Los apoyos dispondrán de placa de peligro de muerte y se numerarán.

El apoyo quedará fijado al terreno mediante macizo de hormigón de las características que se determinan en el Anexo de Cálculos. El hormigón sobresaldrá por encima del nivel del terreno una altura de unos 20 cm, para proteger la base del apoyo.

Conexión a tierra de los apoyos.

Se realizará el sistema de puesta a tierra de los apoyos según establece el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del "REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN", aprobado mediante Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero de 2008.

El Reglamento prevé la conexión a tierra de los apoyos de material conductor y de hormigón.

La conexión a tierra de los parrarayos instalados en apoyos no se realizará a través de la estructura del apoyo metálico.

A estos efectos, según su ubicación, se consideran los siguientes tipos de apoyos:

- Apoyos frecuentados: Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día, por ejemplo, cerca de áreas residenciales o campos de juego. Los lugares que solamente se ocupan ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc., no están incluidos.

El diseño del sistema de puesta a tierra de este tipo de apoyos debe ser verificado según se indica en el apartado 7.3.7.3 de la ITC-LAT 07.

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

1. Cuando se aíslen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.
2. Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
3. Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,50 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

- Apoyos frecuentados con calzado: Estos apoyos serán los situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas están calzadas, como pavimentos de carreras públicas, lugares de aparcamiento, etc.

Se considerará como resistencias adicionales la resistencia adicional del calzado R_{a1} , y la resistencia a tierra en el punto de contacto R_{a2} . Se puede emplear como valor de la resistencia del calzado 1000 Ω .

$$R_a = R_{a1} + R_{a2} = 1000 + 1,5 p_s$$





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



- Apoyos frecuentados sin calzado: Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

Se considerará como resistencia adicional únicamente la resistencia a tierra en el punto de contacto, R_{a2} . La resistencia adicional del calzado, R_{a1} , será nula.

$$R_a = R_{a2} = 1,5 \rho_s$$

El Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, en el apartado 7.1. de la ITC LAT 07, establece que todos los apoyos que contengan elementos de maniobra deben considerarse como apoyos frecuentados.

Apoyos no frecuentados: son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS PROYECTADOS SEGÚN SU UBICACIÓN

Nº de Apoyo	Material	Clasificación del Apoyo	Medidas adicionales
17_1	Metálico	Frecuentado (elementos de maniobra)	Acerado perimetral + sistema antiescalo
17_2	Metálico	No frecuentado	-----
17_3	Metálico	Frecuentado (elementos de maniobra)	Acerado perimetral + sistema antiescalo
17_4	Metálico	No frecuentado	-----
17_5	Metálico	No frecuentado	-----
17_6	Metálico	No frecuentado	-----
17_7	Metálico	No frecuentado	-----
17_8	Metálico	No frecuentado	-----
17_9	Metálico	No frecuentado	-----

DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El diseño del sistema de puesta a tierra cumple los siguientes criterios básicos:

- Resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión.
- Resistencia desde un punto de vista térmico.
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

A continuación se describe el diseño del sistema de puesta a tierra para cada tipo de apoyo según su ubicación:

Apoyos no frecuentados (NF): 17_2, 17_4, 17_5, 17_6, 17_7, 17_8 y 17_9

Cuando la línea esté provista de desconexión automática en caso de defecto a tierra, no se exige el cumplimiento de las tensiones de contacto definidas con carácter general, dado que se puede considerar despreciable la probabilidad de que se produzcan simultáneamente un contacto y un fallo en la instalación. En tal caso los apoyos deben quedar conectados a tierra a través de electrodos que proporcionen una resistencia a tierra que permita el funcionamiento de las protecciones en origen. El electrodo a emplear, tal como indica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, proporcionará un valor de la resistencia de





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



puesta a tierra lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra. Para la línea que se proyecta el valor máximo de la resistencia a tierra debe ser de 150 Ω .

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

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

El tipo o modelo, dimensiones y colocación (bajo la superficie del terreno) de los electrodos de puesta a tierra deberá figurar claramente en un plano que formará parte del proyecto de ejecución de la línea, de modo que pueda ser aprobado por el órgano competente de la Administración.

Instalación de electrodos horizontales de puesta a tierra

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:

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

Instalación de picas de tierra verticales o inclinadas

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.

Unión de los electrodos de puesta a tierra

Las uniones utilizadas para conectar las partes conductoras de una red de tierras, con los electrodos de puesta a tierra dentro de la propia red, 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 deben ser susceptibles de crear pares galvánicos. Las uniones usadas para el ensamblaje de picas deben tener el mismo esfuerzo mecánico que las picas mismas y deben resistir fatigas mecánicas durante su colocación. Cuando se tengan que conectar metales diferentes, que creen pares galvánicos, pudiendo causar una corrosión galvánica, las uniones se realizarán mediante piezas de conexión bimetálica apropiadas para limitar estos efectos

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Líneas de tierra

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 entran en el suelo o en el hormigón.

En este sentido, cuando en el apoyo exista macizo de hormigón el conductor no debe 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 bimetálicas apropiadas para limitar estos efectos. Deben utilizarse los elementos apropiados para conectar los conductores de las líneas de tierra al electrodo de puesta a tierra, al terminal principal de tierra y a cualquier parte metálica. Conviene que sea imposible desmontar las uniones sin herramientas.

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

Verificación del diseño del sistema de puesta a tierra

La verificación de los sistemas de puesta a tierra empleados para apoyos de líneas aéreas no frecuentados, sigue el procedimiento que se describe a continuación:

1) Establecimiento de las características del suelo.

Los valores de resistividad del terreno considerados para los diferentes sistemas de puesta a tierra propuestos en el presente estudio son:

150 Ω m

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

El electrodo a emplear, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra. Dicho valor, véase tabla 4, se podrá conseguir mediante la utilización de una sola pica de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro, enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad. Si no es posible alcanzar, mediante una sola pica, los valores de resistencia indicados en la tabla 4, se añadirán picas al electrodo enterrado, siguiendo la periferia del apoyo, hasta completar un anillo de cuatro picas (véase figura 2), añadiendo, si es necesario a dicho anillo, picas en hilera de igual longitud, separadas 3 m entre sí. El conductor de unión entre picas será de cobre de 50 mm² de sección.

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72

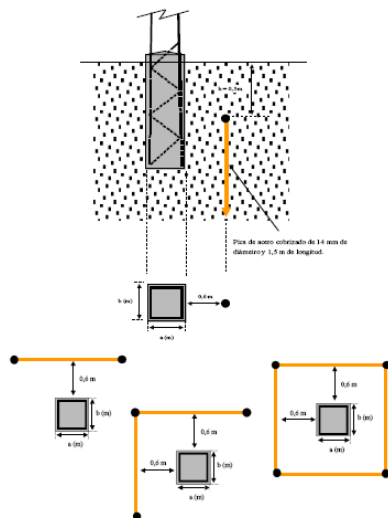


Figura 2. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos no frecuentados.

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

Tabla 4.- Valores máximos de la resistencia a tierra en apoyos no frecuentados

Si el valor obtenido para la Resistencia de puesta a tierra es inferior al indicado en la tabla 4, el sistema de puesta a tierra del apoyo es adecuado.

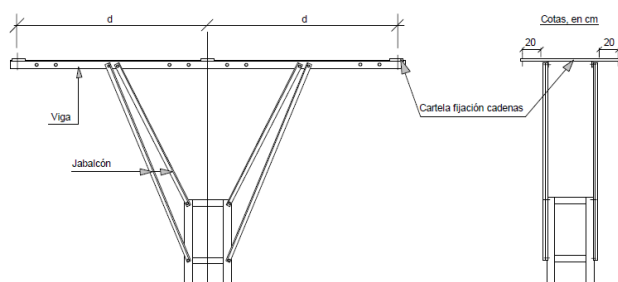
Apoyos frecuentados con calzado (F): 17_1 y 17_3.

En este caso la disposición a adoptar es:

- Se dispondrá un sistema formado por 4 picas de acero-cobre de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, con sus cabezas enterradas a una profundidad de 0,80 metros, y unidas por cable de cobre de 50 mm², separadas las picas entre sí un mínimo de 3 m adoptándose las siguientes medidas complementarias.
 - 1.- Se colocará un acrado perimetral de hormigón a 1,20 de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formado por retícula no superior a 0,30 x 0,30 m, a una profundidad de la menos 0,20 m. Este mallazo se conectará en un punto a la puesta a tierra de protección del apoyo.
 - 2.- Recubrimiento del apoyo con obra de fábrica de ladrillo, hasta una altura mínima de 2,50 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

CRUCETAS

En los nuevos apoyos se instalarán crucetas metálicas y galvanizadas, del tipo elevada recta, del tipo BC 2, cuyas características se muestran a continuación.



CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Designación	Casos de carga	Carga de trabajo más sobrecarga daN		
		V	L	F
BC 1	A	200	-	667
	B	200	667	-
BC 2	A	300	-	1500
	B	300	1500	-
BC 3	A	450	-	1500
	B	450	1500	-

DIMENSIONES

Designación	"a" mínima	d	Peso (Kg)
BC 1-15	600	1500	197
BC 2-15	600	1500	256
BC 2-20	750	2000	242
BC 3-20	750	2000	281





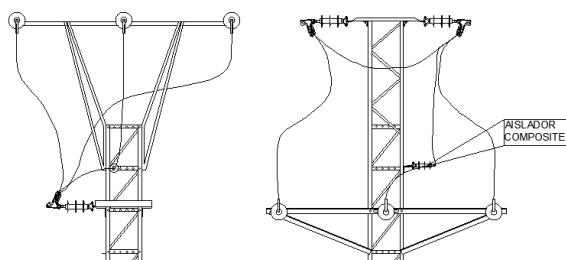
EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



En montaje en amarre el paso de los conductores se realizará por debajo de la cruceta, de manera que de ninguna forma quede un conductor por encima de la cogolla del apoyo, colocando, en caso necesario, una cadena de composite, para el paso del conductor central.

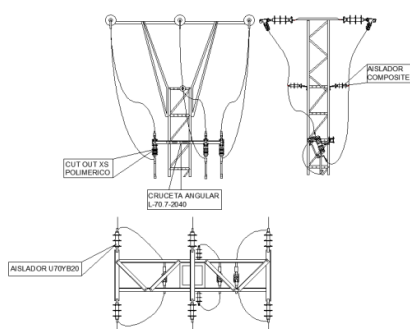
En el apoyo de entronque, para la derivación de la nueva línea, se instalará una cruceta recta tipo RC2-20T, de las siguientes características:



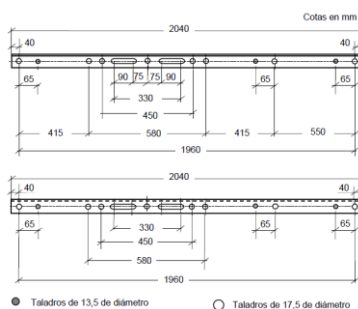
ESFUERZOS POR FASE

Crucetas	Semicrucetas	Casos de carga	Carga de trabajo más sobrecarga daN			Coeficiente de seguridad	Carga límite especificada			Duración
			V	L	F		V	L	F	
RC 1-S	SC 1-S	A	450	-	1500	1,5	675	-	2250	60
		B	450	1500	-		675	2250	-	
RC 2-S	SC 2-S	A	650	-	1500	1,5	975	-	2250	60
		B	650	1500	-		975	2250	-	
RC 2-T	SC 2-T	A	450	-	2000	1,5	675	-	3000	60
		B	450	2000	-		675	3000	-	
RC 3-T	SC 3-T	A	800	-	2000	1,5	1200	-	3000	60
		B	800	2000	-		1200	3000	-	

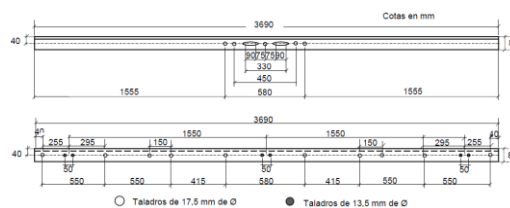
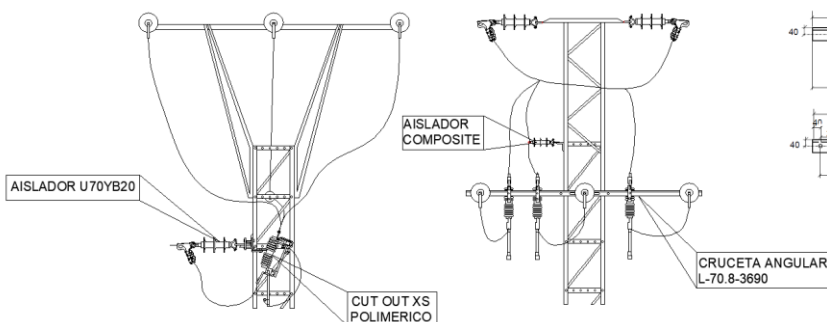
En el apoyo nº 17_1 se instalará una cruceta recta para la instalación del seccionamiento y protección de la línea de las siguientes características:



DETALLE SECCIONAMIENTO EN EL APOYO Nº 17_1



En el apoyo nº 17_3 se instalará una cruceta recta para la derivación al CT GRAVERA ROMERA equipada con tres cadenas de amarre U70YB20-1 y tres elementos cut-out XS para el seccionamiento y protección de la línea, de las siguientes características:





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



5.6.- CONDUCTOR

Para la reforma de la línea aérea de media tensión se utilizará conductor de aluminio – acero galvanizado de las siguientes características:

Designación UNE	LA - 78
Sección de aluminio	67,4 mm ²
Sección total	78,6 mm ²
Equivalencia en cobre	42 mm ²
Composición	6 + 1
Diámetro de los alambres	3,78 mm
Diámetro aparente	11,34 mm
Carga mínima de rotura	2310 daN
Módulo de elasticidad	7900 daN/mm ²
Coefficiente de dilatación lineal	19,1.10 ⁻⁶ .°C ⁻¹
Masa aproximada	272,1 kg/km
Resistencia eléctrica a 20°C	0,4261 Ω/km
Densidad de corriente	3,10 A/mm ²

Para este tipo de líneas, y considerando una caída de tensión máxima del 5 %, y teniendo en cuenta que $I_{\text{máx}}$ admisible = 244 A y que $\cos \phi$ es 0,90, obtenemos los siguientes valores:

Un (KV)	P.L. (KWxKm)	P _{máx} transporte (KW)
13,20	14.055	5021
20	32.267	7607

Para la nueva derivación al CT GRAVERA ROMERA se utilizará conductor de aluminio – acero galvanizado de las siguientes características:

DESIGNACIÓN	47-AL1/8-ST1A (LA-56)
Sección de aluminio (mm ²)	46,8
Sección de acero (mm ²)	7,79
Sección total (mm ²)	54,6
Composición	6+1
Diámetro de los alambres (mm)	3,15
Diámetro aparente	9,45
Carga mínima de rotura (daN)	1629
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	7900
Coefficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹)	0,0000191
Masa aproximada (kg/km)	188,8
Resistencia eléctrica a 20 °C (Ω/km)	0,6129
Densidad de corriente (A/mm ²)	0,361

Para este tipo de líneas, y considerando una caída de tensión máxima del 5 %, y teniendo en cuenta que $I_{\text{máx}}$ admisible = 199,35 A y que $\cos \phi$ es 0,90, obtenemos los siguientes valores:

Un (KV)	P.L. (KWxKm)	P _{máx} transporte (KW)
13,20	10.764	4102
20	24.710	6215

EMPALMES Y CONEXIONES:

Se denomina "empalme" a la unión de conductores que asegura su continuidad eléctrica y mecánica.
Se denomina "conexión" a la unión de conductores que asegura la continuidad eléctrica de los mismos, con una resistencia mecánica reducida.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Los empalmes de los conductores se realizarán mediante piezas adecuadas a la naturaleza, composición y sección de los conductores. Lo mismo el empalme que la conexión no deben aumentar la resistencia eléctrica del conductor. Los empalmes deberán soportar sin rotura ni deslizamiento del cable el 95% de la carga de rotura del cable empalmado.

La conexión de conductores sólo podrá ser realizada en conductores sin tensión mecánica o en las uniones de conductores realizadas en el puente de conexión de las cadenas de amarre, pero en este caso deberá tener una resistencia al deslizamiento de al menos el 20% de la carga de rotura del conductor.

Queda prohibida la ejecución de empalmes en conductores por soldadura.

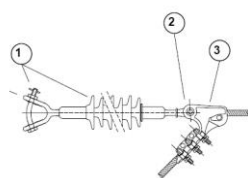
Con carácter general, los empalmes no se realizarán en los vanos, sino en los puentes flojos entre las cadenas de amarre. En cualquier caso, se prohíbe colocar en la instalación de una línea más de un empalme por vano y conductor. Solamente en la explotación, en concepto de reparación de una avería, podrá consentirse la colocación de dos empalmes.

Cuando se trate de la unión de conductores de distinta sección o naturaleza, es preciso que dicha unión se efectúe en el puente de conexión de las cadenas de amarre.

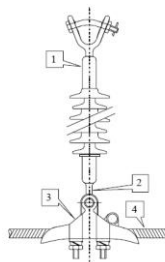
Las piezas de empalme y conexión serán de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos, si éstos fueran de temer, y deberán tomarse las precauciones necesarias para que las superficies en contacto no sufran oxidación.

5.7.- AISLADORES

Serán de composite, con aislador tipo U70 YB 20, en formación de cadenas para amarre y suspensión. Las características de las cadenas y los cálculos justificativos de las mismas se encuentran en el apartado de cálculos correspondiente.



Amarre	
Marca	Denominación
1	Aislador composite U70 YB 20
2	Alojamiento de rótula protec. R16/17P
3	Grapa de amarre GA-1



Suspensión normal	
Marca	Denominación
1	Aislador composite U70 YB 20
2	Alojamiento de rótula R16/17
3	Grapa de suspensión GS-1

Suspensión reforzada	
Marca	Denominación
3	Grapa de suspensión GS-3
4	Varillas de protección VPP-78

5.8.- HERRAJES

Se consideran herrajes todos los elementos utilizados para la fijación de los aisladores al apoyo y al conductor, los elementos de fijación del cable de tierra al apoyo y los elementos de protección eléctrica de los aisladores.

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





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



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.

Para la fijación de los aisladores entre sí y a los apoyos, componiendo así las cadenas, se emplearán los siguientes herrajes con las siguientes características de rotura:

- Alojamiento de rótula R16/17	12.000 kg
- Grapa de amarre GA-1	11.500 kg
- Grapa de suspensión GS-1	4.800 kg

5.9.- DERIVACIONES EXISTENTES

Tal y como se ha indicado anteriormente, en el recorrido de la línea reformar se atenderá también a las derivaciones existentes que no son objeto de reforma, que pasará a alimentarse desde la nueva LAMT reformada.

1.- Derivación al CT GRAVERA ROMERA:

Esta derivación parte actualmente de apoyo nº 18_3 de la LAMT "AT MOHECILLA DEV CETARSA", el cual será desmontado. Para seguir alimentado el CT se tenderá un nuevo ramal de 51,18 m de longitud con conductor LA-56, que partirá del nuevo apoyo nº 17_3 de estrellamiento, donde se instalará una cruceta de derivación L70x8-3690, equipada con tres cadenas de amarre y tres seccionador cut – out XS.

5.10.- SECCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN

Las líneas deberán estar debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea deberán estar protegidas contra cortocircuitos y, cuando proceda, contra sobrecargas. Para ello se colocarán cortocircuitos fusibles o interruptores automáticos, con emplazamiento en el inicio de las líneas. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir, durante su actuación, proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

En todos los puntos extremos de las líneas eléctricas, sea cual sea su categoría, por los cuales pueda fluir energía eléctrica en dirección a la línea, se deberán disponer protecciones contra cortocircuitos o defectos en línea, eficaces y adecuadas.

La protección contra cortocircuito, por medio de fusibles o interruptores automáticos, se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no exceda de la máxima admisible asignada.

La línea proyectada tiene su origen en el apoyo nº 17 de la LAMT "AT MOHECILLA". En el apoyo de principio de línea se instalará una cruceta con 3 seccionadores-fusibles XS que harán las veces de seccionamiento y protección de la línea contra sobreintensidades.

La protección contra cortocircuitos será mediante Interruptor automático ubicado en el Punto Frontera. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

5.11.- DESMONTAJE DE LA LÍNEA AÉREA DE MT

Se desmontará el tramo existente entre el apoyo nº 18 de LAMT "AT MOHECILLA" y el apoyo nº 18_10 de la LAMT "AT MOHECILLA DEV CETARSA", según planos.

- Entre el apoyo 18 y el apoyo 18_10: 945 m
- Derivación CT Gravera Romera: 82 m

En total se desmontarán 1.027 m de conductor aéreo y 10 apoyos de hormigón.

5.12.- PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

En principio, los trabajos de conexión y desconexión se realizarán con la línea en descargo. No obstante se prevé la posibilidad de la realización de trabajos en tensión y la instalación de grupos electrógenos para dar servicio a las derivaciones particulares durante los trabajos de puesta en servicio de la instalación proyectada.

5.13.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Para aquellas situaciones especiales, como cruzamientos y paralelismos con otras líneas, con vías de comunicación, o con ríos canales navegables o flotables, pasos sobre bosques o zonas urbanas y proximidades a edificios y aeropuertos, deberán seguirse las prescripciones indicadas en el capítulo V de la ITC-LAT 07 y normas establecidas en cada caso por los organismos afectados u otra norma oficial al respecto.

1.- Parámetros utilizados para el cálculo de distancias de seguridad.

Se distingue entre distancias internas y externas.

Del = Distancia de aislamiento mínima para evitar descargas entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento y rápido. Esta distancia puede ser tanto interna, cuando





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera la distancia del conductor a un obstáculo.

Para 13,20 - 20 kV de tensión nominal y 24 kV de tensión más elevada, esta distancia es de 0,22 m.

Dpp = Distancia de aislamiento mínima para prevenir descargas disruptivas entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Es una distancia interna.

Para 13,20 - 20 kV de tensión nominal y 24 kV de tensión más elevada esta distancia es de 0,25 m.

La distancia Del previene descargas eléctricas entre las partes en tensión y objetos a potencial de tierra, en condiciones de explotación normal de la red.

La distancia Dpp previene las descargas eléctricas entre fases durante maniobras y sobretensiones de rayos.

Es necesario añadir a la distancia externa Del una distancia de aislamiento adicional Dadd para que en las distancias mínimas de seguridad al suelo, a líneas eléctricas, a zonas de arbolado, etc, se asegure que las personas u objetos no se acerquen a una distancia menor que Del de la línea eléctrica.

1.1.- Distancia de los conductores al terreno (apartado 5.5 de la ITC-LAT 07)

No son de aplicación las condiciones exigidas para la seguridad reforzada.

La altura mínima de conductores será= 5,3 + Del, con un mínimo de 6 m. (Dadd = 5,3)

Cuando las líneas atraviesen explotaciones ganaderas cercadas o explotaciones agrícolas la altura mínima será de 7 m con objeto de evitar accidentes por proyección de agua durante las labores de riego o por circulación de maquinaria agrícola, camiones y otros vehículos.

En la hipótesis de cálculo de flechas máximas bajo la acción del viento sobre los conductores, la distancia mínima anterior se podrá reducir en un metro, considerándose en este caso el conductor con la desviación producida por el viento.

Entre la posición de los conductores con su flecha máxima vertical, y la posición de los conductores con su flecha y desviación correspondientes a la hipótesis de viento, las distancias de seguridad al terreno vendrán determinadas por la curva envolvente de los círculos de distancia trazados en cada posición intermedia de los conductores, con un radio interpolado entre la distancia correspondiente a la posición vertical y a la correspondiente a la posición de máxima desviación lineal del ángulo de desviación.

Siendo la distancia mínima considerada para el diseño de la línea aérea de 7,00 metros, se cumple con este punto.

1.2.- Distancias entre conductores (apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07).

La separación mínima entre conductores se calcula por la ecuación:

$$D = K\sqrt{F + L} + K \cdot D_{pp}$$

Siendo:

D= distancia mínima entre conductores de fase

K= coeficiente que depende de la oscilación de los conductores.

F= flecha máxima en metros.

L= longitud de la cadena de aisladores. Para aisladores rígidos o cadenas de amarre L = 0.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



K' es un coeficiente que depende de la tensión de la línea. Para líneas de media tensión K' = 0,75.
Dpp es la distancia anteriormente definida, cuyos valores han quedado indicados para las diferentes tensiones

1.3.- Distancia entre conductores y partes puestas a tierra(apartado 5.4.2 de la ITC-LAT 07) .

La separación mínima no será inferior al valor definido como Del.

Este valor Del es el que se ha considerado para el caso de la desviación de las cadenas de suspensión por la acción del viento.

Del = 0,22 m

1.4.- Distancia mínima de los conductores a cauces, según artículo 127 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

Según el apartado 2 del artículo 127 de Reglamento de Dominio Público Hidráulico la mínima distancia de los conductores en metros sobre el nivel alcanzado por las máximas avenidas se deducirá de las normas que a estos efectos tenga dictada sobre este tipo de gálibos el Ministerio de Industria y Energía, respetando siempre como mínimo el valor que se deduce de la siguiente fórmula:

$$H = G + 2,30 + 0,01 U = 4,70 + 2,30 + 0,01 20 = 7,20 \text{ metros}$$

Siendo:

H = Distancia mínima en metros

G = Tendrá el valor de 4,70 para casos normales y de 10,50 para cruces de embalses y ríos navegables

U = Tensión de la línea expresada en Kilovoltios = 20,00 kV

Se adjunta tabla con el cruzamiento de la línea proyectada con cada uno de los cauces afectados.

Nº orden	Nombre principal	Políg.	Parcela	TM	Apoyos	Distancia conductor	Distancia mínima
1	Arroyo Sepulcro	21	9023	Coria	17_1-17_2	15,94 m	7,20 m
2	Canal Riego	4	9045	Coria	17_5-17_6	8,95 m	7,20 m

1.5.- Distancia de los apoyos a cauces, canales o acequias.

Para la ubicación de los apoyos, tanto para paralelismos o cruzamientos, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) La instalación de apoyos se realizará a una distancia de 25 metros y, como mínimo, vez y media la altura libre del apoyo, desde el borde del cauce fluvial correspondiente al caudal de máxima avenida. No obstante, podrá admitirse la colocación de apoyos a distancias inferiores si existe la autorización previa de la administración competente.

b) En circunstancias topográficas excepcionales, y previa justificación técnica y aprobación de la Administración, podrá permitirse la colocación de apoyos a distancias menores de las fijadas.

Organismo afectado	Cauce, canal o acequia	Apoyo más cercano	Distancia apoyo-cauce	Distancia mínima
C.H.T	Arroyo Sepulcro	17_1	60,34 m	D ≥ 1,5 x H (cumple)
	Canal de Riego	17_5	34,67 m	25 m (cumple)





1.6.- Distancia a carreteras y ferrocarriles sin electrificar.

Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de cruzamiento como en el caso de paralelismo, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a. Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación de apoyos se realizará preferentemente detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a vez y media su altura. La línea límite de edificación es la situada a 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y a 25 metros en el resto de carreteras del Estado de la arista exterior de la calzada.

b. Independientemente de que la carretera pertenezca o no a la Red de Carreteras del Estado, para la colocación de apoyos dentro de la zona de afección de la carretera, se solicitará la oportuna autorización a los órganos competentes de la Administración.

c. En circunstancias topográficas excepcionales, y previa justificación técnica y aprobación del órgano competente de la Administración, podrá permitirse la colocación de apoyos a distancias menores de las fijadas.

Organismo afectado	Carretera	Apoyo más cercano	Distancia apoyo	Distancia mínima
Consejería de Infraestructura, Transporte y Vivienda	Carretera Ex108	17_2	25,00 m	$D \geq 1,5 \times H$ (cumple) 25 m (cumple)
C.H.T	Camino	17_5	26,00 m	$D \geq 1,5 \times H$ (cumple) 25 m (cumple)

Cruzamientos

La distancia mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será de:

Dadd + Del en metros, con una distancia mínima de 7 metros. Los valores de Del se indican en el apartado 5.2 de Reglamento en función de la tensión más elevada de la línea.

Para 20 kV de tensión nominal y 24 kV de tensión más elevada, esta distancia es de 0,22 m.

Siendo:

Dadd = 7,5 para líneas de categoría especial.

Dadd = 6,3 para líneas del resto de categorías.

Afección carretera	Vano Apoyos	Distancia del conductor a rasante	Gálibo mínimo reglamentario
Carretera Ex108	17_1-17_2	10,31 m	7,00 m

1.7.- Distancia de conductores a otras líneas eléctricas aéreas o líneas de telecomunicación.

De acuerdo con el apartado 5.6.1 de la ITC-LAT 07, las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de la línea eléctrica y la línea de telecomunicaciones, serán las siguientes:

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no deberá ser inferior a:

Dadd + Dpp en metros





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



A la distancia de aislamiento adicional, Dadd, se le aplicarán los valores de la tabla siguiente:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	D _{add} (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30	1,8	2,5
45 o 66		2,5
110, 132, 150		3
220		3,5
400		4

Para determinar el valor de Dadd se utilizará la tensión nominal de la red de mayor tensión.

Los valores de Dpp se indican en la tabla siguiente:

Tensión más elevada de la red U ₀ (kV)	D _{el} (m)	D _{pp} (m)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

Para determinar el valor de Dpp se utilizará la tensión nominal de la red de mayor tensión.

No existen cruzamientos con líneas aéreas.

1.8.- Distancia a edificios, construcciones y Zonas Urbanas.

Conforme a lo establecido en el RD 1955/2000, de 1 de diciembre, no se construirán edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:

$D_{add} + D_{el} = 3,30 + D_{el}$ en metros, con un mínimo de 5 metros; $3,30 + 0,22 = 3,52 \Rightarrow 5$ metros.

Análogamente, no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida anteriormente.

1.9.- Distancia a árboles y masas de arbolado.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, deberá establecerse una zona de protección definida por la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección:

$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el}$ en metros, con mínimo de 2 metros; $1,5 + 0,22 = 1,72 \Rightarrow 2$ metros.

6.- SERVICIOS AFECTADOS

Se ha consultado a las distintas compañías que pudieran tener servicios en el área donde se ubicará la línea proyectada.

En cualquier caso, previo al inicio de los trabajos, la empresa que resulte adjudicataria de las obras del presente proyecto contactará con todos los organismos y compañías susceptibles de sufrir afecciones en





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



la instalación de la nueva infraestructura a realizar, en vías de constatar la ubicación exacta de todos los servicios potencialmente afectados y coordinar las reposiciones necesarias.

6.1.- RELACIÓN DE PROPIETARIOS, BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

FINCA						AFECCION						
						PROPIETARIO	APOYOS		VUELO		OCUPAC. TEMPORAL	OCUPAC. TEMPORAL ACCESOS
Nº	Políg.	Parc.	Paraje	REF. CATASTRAL	Tipo	Nombre	Cantidad	Sup.(m2)	Longitud (m)	m2	m2	m2
1	21	7093	PILATOS	10068A021070930000ME	AGRARIO	Dña. Inmaculada Pulido García	17 Existente + 1 (17_1)	12,75	22,61	135,66	113,05	96,00
2	21	7096	PILATOS	10068A021070960000MU	AGRARIO	Dña. Inmaculada Reviriego Blanco	--	--	39,34	236,04	196,7	--
3	21	7095	PILATOS	10068A021070950000MZ	AGRARIO	Dña. Inmaculada Reviriego Blanco	--	--	64,22	385,32	321,1	--
4	21	7	EL SEPULCRO	10068A021000070000MS	AGRARIO	Dña. Mª Pilar Pérez Clemente y otros	2 (17_2 y 17_3)	15	167,58	1.005,48	837,9	428,64
5	21	26	EL SEPULCRO	10068A021000260000MF	AGRARIO	Dña. Concepción Martín Macías	1 (17_4)	2,25	38,32	229,92	191,6	48,00
6	21	34	EL SEPULCRO	10068A021000340000MD	AGRARIO	Dña. Mª del Pilar Fernández Pizarro	1 (17_5)	2,25	118,02	708,12	590,1	28,92
7	21	33	EL SEPULCRO	10068A021000330000MR	AGRARIO	D. Florencio Bellanco Sánchez	--	--	6,9	41,40	34,5	--
8	4	399	ESPINEL	10068A004003990000MU	AGRARIO	Dña. Irene Rodríguez Rodríguez y otros	1 (17_6)	2,25	77,36	464,16	386,8	313,92
9	4	395	ESPINEL	10068A004003950000MJ	AGRARIO	Dña. Emérita Valiente Manteca	--	--	71,64	429,84	358,2	--
10	4	394	OCHAVO DEL ÁLAMO	10068A004003940000MI	AGRARIO	Riexna solar, S.L.	3 (17_7, 17_8 y 17_9)	6,75	228,96	1.373,76	1.144,80	952,62
11	21	9028	CAMINO DEL ESPINEL	10068A021090280000MI	CAMINO	Excmo. Ayuntamiento de Coria	--	--	91,34	548,04	456,7	--

6.2.- RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS

A continuación se enumeran los diferentes cruzamientos de la instalación objeto del presente documento con los diferentes Organismos de la Administración Pública a los cuales les serán solicitados los preceptivos permisos de paso.

1.- Cruzamiento con la Confederación Hidrográfica el Arroyo del Sepulcro:

Se debe a que la traza proyectada cruza el Arroyo del Sepulcro, un canal de riego y un camino paralelo al canal de riego, según se ha descrito en la presente memoria.

Arroyo del Sepulcro (Polígono 21 – Parcela 9023)

Canal de riego (Polígono 4 – Parcela 9045)

Camino canal (Polígono 4 – Parcela 9031)

2.- Cruzamiento con la Consejería de Infraestructura, Transporte y Vivienda de la Junta de Extremadura:

Se debe a que la traza proyectada cruza la carretera EX108 en el punto kilométrico 90,01.

3.- Cruzamiento con el Excmo. Ayuntamiento de Coria

Se debe a que la traza proyectada cruza el camino de Espinal de propiedad municipal.

4.- Cruzamiento con la Consejería de Gestión Forestal y Mundo Real.

Se debe a que la traza proyectada cruza la Colada “Casas de don Gómez”.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



7.- AISLAMIENTO EN CONDUCTORES Y SEÑALIZACIÓN. CUMPLIMIENTO DEL R.D. 1432/2008, DE 29 DE AGOSTO DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

Según los artículos 3 y 4 del RD 1432/2008:

Artículo 3. Ámbito de aplicación

1. Este real decreto es de aplicación a las líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos ubicadas en zonas de protección, que sean de nueva construcción, o que no cuenten con un proyecto de ejecución aprobado a la entrada en vigor de este real decreto, así como a las ampliaciones o modificaciones de líneas eléctricas aéreas de alta tensión ya existentes.

2. Este real decreto también se aplica a las líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos existentes a su entrada en vigor, ubicadas en zonas de protección, siendo obligatorias las medidas de protección contra la electrocución y voluntarias las medidas de protección contra la colisión.

Artículo 4. Zonas de protección.

1. A efectos de este real decreto, son zonas de protección:

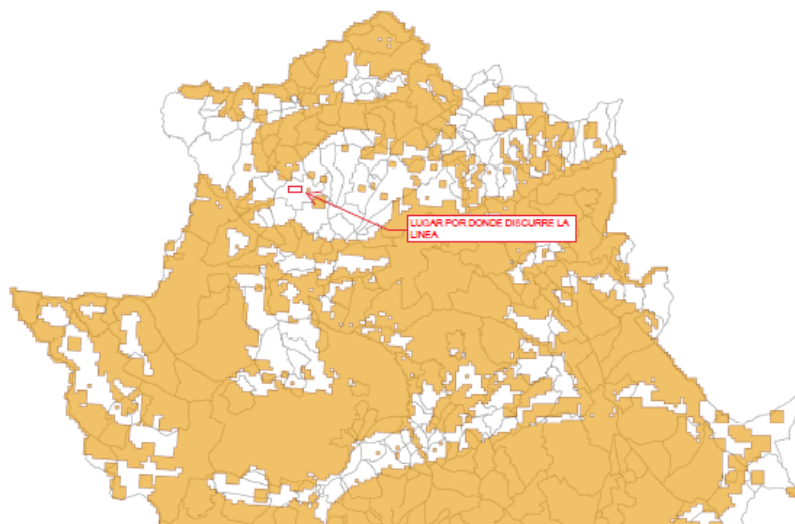
a) Los territorios designados como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), de acuerdo con los artículos 43 y 44 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

b) Los 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) Las 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 las correspondientes a los párrafos a) o b) de este artículo.

El lugar por dónde discurre la línea está fuera de las Zonas de Protección para la Avifauna en la Comunidad Autónoma de Extremadura, de las ZEPAS y de las LIC, según se puede apreciar en el mapa adjunto:

MAPA DE ZONAS DE PROTECCIÓN PARA LA AVIFAUNA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA
(Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves incluidas en la presente Orden y donde serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión).





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



8.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

8.1.- DISEÑO DE LA PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

1.- INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Según la investigación previa del terreno se determina una resistividad media superficial de 200 Ωm .

2.- DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACIÓN DEL DEFECTO.

En instalaciones de alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierra son:

Tipo de neutro: El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra o a través de impedancia. En nuestro caso es neutro unido rígidamente a tierra.

Tipo de protecciones en el origen de la línea: Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente). En nuestro caso el relé es a tiempo independiente.

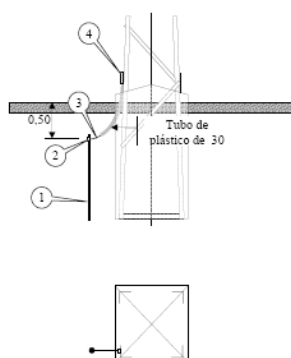
Asimismo pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que solo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s. En nuestro caso existen reenganches con tiempo de actuación inferior a 0,5 segundos.

Los datos de red son los siguientes:

- Intensidad máxima de defecto a tierra, $I_{d\text{máx}}$ (A) = 4.500
- Duración de la falta: Desconexión inicial con tiempo máximo de eliminación del defecto inferior a 0,5 segundos.

3.- DISEÑO DE LA PUESTA A TIERRA PARA APOYO NO FRECUENTADO

PUESTA A TIERRA EN APOYOS. CIMENTACIÓN MONOBLOQUE EN TIERRA
Zona no frecuentada (N)



Marca	Cantidad	Designación	Denominación	Código	Norma
1	1 Und.	PL 14-1500	Pica cilíndrica acero-cobre de 14,6 mm de diámetro y 1,5 m	50 26 164	NT 50.26.01
2	1 Und.	GC-P14,6/C50	Grapa de conexión para pica cilíndrica y cable de 50 Cu	58 26 631	NT 58 26 03
3	2 m.	C 50	Cable de cobre de 50 mm ²	54 10 050	NT 54 10 01
4	1 Und.	GC5/C16	Grapa de conexión sencilla para cable de Cu	58 26 024	NT 58 26 04

DATOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN:

- Tensión nominal de la línea: $U_n = 13,20$ kV
- Intensidad máxima de falta a tierra (Tabla 8): 4.500 A
- Resistividad del terreno: 200 Ωm

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Tipo de puesta a tierra	Reactancia equivalente X_{LTH} (Ω)	Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra (A)
13,2	Rígido	1,863	4500
13,2	Reactancia 4 Ω	4,5	1863
15	Rígido	2,117	4500
15	Reactancia 4 Ω	4,5	2117
20	Reactancia 5,2 Ω	5,7	2228
20	Zig-zag 500 A	25,4	500
20	Zig-zag 1000 A	12,7	1000

Tabla 8. Intensidades máximas de puesta a tierra e impedancias equivalentes para cada nivel de tensión y tipo de puesta a tierra de la ST.

VISADO
COGITI



CÁCERES
CC01176/24



EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



La característica de actuación de las protecciones instaladas garantiza la actuación de las protecciones en un tiempo, t , inferior al determinado por la relación siguiente:

- Características de actuación de las protecciones: $I'_{1F} t = 400$

Para las configuraciones correspondientes a apoyos no frecuentados el valor de K_r se indica en la tabla siguiente:

Electrodo	K_r $\left(\frac{\Omega}{\Omega \cdot m} \right)$
Configuración básica (1 pica)	0,604
Variante con 2 picas	0,244
Variante con 3 picas	0,167

Elegimos una configuración básica (1 pica) en la que $K_r = 0,604 (\Omega/\Omega m)$

- Resistencia de tierra:

$$R_T = K_r \times \rho = 120,80 \Omega$$

- Reactancia equivalente de la subestación (Tabla 8):

$$X_{LTH} = 1,863 \Omega$$

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

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \times U_n}{\sqrt{3} \times \sqrt{X_{LTH}^2 + R_1^2}} = \frac{1,1 \times 13.200}{\sqrt{3} \times \sqrt{1,863^2 + 120,80^2}} = 69,39 A$$

La protección automática, instalada para el caso de faltas a tierra, para la intensidad máxima de defecto a tierra ($I'_{1F} = I_{1F} = 4.500 A$), actúa en un tiempo:

$$t = (400/4500) = 0,089 s < 1 s$$

Para un valor de la intensidad de defecto de 69,39 A, el tiempo de actuación de la protección será:

$$t = (400/69,39) = 5,76 s < 10 s$$

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

- El tiempo de actuación de las protecciones es inferior a 1 s (para la corriente máxima de defecto a tierra).

- El electrodo utilizado, con valor de resistencia de puesta a tierra menor o igual de 150 Ω , es válido para garantizar la actuación automática de las protecciones en caso de defecto a tierra.

Apoyos no frecuentados: Apoyo N°: 17_2, 17_4, 17_5, 17_6, 17_7, 17_8 y 17_9

4.- DISEÑO DE LA PUESTA A TIERRA PARA APOYO FRECUENTADO CON CALZADO

1. VALORES ADMISIBLES DE LA TENSIÓN DE CONTACTO APLICADA

Cuando se produce una falta a tierra, partes de la instalación se pueden poner en tensión, y en el caso de que una persona o animal estuviese tocándolas, podría circular a través de él una corriente peligrosa.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



En la ITC-LAT 07 del RLAT, se establecen los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada, U_{ca} , a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de falta. Estos valores se dan en la figura:

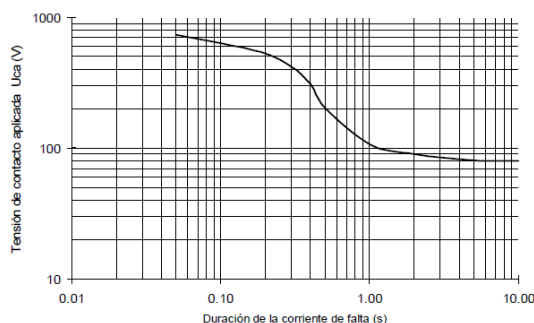


Figura 1. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente de falta.

En la tabla 1 se muestran valores de algunos de los puntos de la curva anterior:

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
0.60	185
0.70	165
0.80	146
0.9	126
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
> 10.00	50

Tabla 1. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente de falta t_f

Como podemos apreciar en la Tabla 1 para una duración de la corriente de falta de 0,10 s (dato proporcionado por la Cía Suministradora), el valor admisible de U_{ca} es de 633 V.

Para las tensiones de paso no es necesario definir valores admisibles, ya que los valores admisibles de las tensiones de paso aplicadas son mayores que los valores admisibles en las tensiones de contacto aplicadas. Cuando las tensiones de contacto calculadas sean superiores a los valores máximos admisibles, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas, debiéndose tomar como referencia lo establecido en el RCE.

La ITC-LAT 07 del RLAT establece las máximas tensiones de contacto admisibles en la instalación, U_c . Para determinar las máximas tensiones de contacto admisibles, U_c , se emplea la siguiente expresión:

$$U_c = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 \cdot Z_B} \right] \quad (V) \quad (1)$$

donde:

- U_c , es la máxima tensión de contacto admisible en la instalación en V.
- U_{ca} , es la tensión de contacto aplicada admisible, tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies = 185 V.





- R_{a1} , es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se puede emplear como valor 2000 Ω .

- R_{a2} , es, la resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno de un pie. $R_{a2} = 3 \cdot \rho_s$, siendo ρ_s la resistividad del suelo cerca de la superficie.

- Z_b , es la impedancia del cuerpo humano. Se considerará un valor de 1000 Ω .

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

a) Apoyos Frecuentados. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espera que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día, por ejemplo, cerca de áreas residenciales o campos de juego. Los lugares que solamente se ocupan ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc., no están incluidos.

El Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, en el apartado 7.1. de la ITC LAT 07, establece que todos los apoyos que contengan elementos de maniobra deben considerarse como apoyos frecuentados.

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

1. Cuando se aíslen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.

2. Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).

3. Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,50 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas.

En nuestro trazado consideramos los apoyos que contengan elementos de maniobra, como apoyos frecuentado con calzado, situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc., y dispondrán de cerramiento perimetral de obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,50 m, por lo que no será necesario realizar estudio de tensiones de contacto.

La máxima tensión de paso admisible en la instalación, U_p . A efectos de los cálculos, para determinar la máxima tensión de paso admisible se emplea la siguiente expresión:

$$U_p = U_{pa} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_b} \right] \quad (V) \quad (2)$$

donde:

- U_p , es la máxima tensión de paso admisible en la instalación en V.

- U_{pa} , es la tensión de paso aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre los dos pies.

$$U_{pa} = 10 \cdot \frac{K}{t^n}$$





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



$K = 72$ y $n = 1$ para tiempos inferiores a 0,9 segundos.

$K = 78,5$ y $n = 0,18$ para tiempos superiores a 0,9 segundos e inferiores a 3 segundos.

t = duración de la falta en segundos.

- R_{a1} , es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se puede emplear como valor 2000 Ω .

- R_{a2} , es, la resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno de un pie. $R_{a2} = 3 \cdot \rho_s$, siendo ρ_s la resistividad del suelo cerca de la superficie.

- Z_b , es la impedancia del cuerpo humano. Se considerará un valor de 1000 Ω .

En el caso de que una persona pudiera estar pisando zonas de diferentes resistividades con cada pie, por ejemplo en el caso de apoyo con acera perimetral, la tensión de paso de acceso máxima admisible tiene como valor:

$$U_{p, \text{acceso}} = 10 \cdot \frac{K}{t^n} \cdot \left[1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_s^*}{Z_b} \right] \quad (V) \quad (3)$$

donde:

- ρ_s^* , es la resistividad de la capa superficial (material constituyente de la acera perimetral, normalmente de hormigón). El valor considerado para el hormigón es de 3000 Ωm .

5.- VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

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

1. El electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos no frecuentados, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra. Dicho valor, véase tabla 4, se podrá conseguir mediante la utilización de una sola pica de acero cobrizado de 1,50 m de longitud y 14 mm de diámetro, enterrada como mínimo a 0,50 m de profundidad.

La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 1,00 m como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado como mínimo a 0,50 m de profundidad, al que se conectarán en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 1,50 m de longitud y 14 mm de diámetro. En todo caso la resistencia de puesta a tierra presentada por el electrodo, en ningún caso debe ser superior a 50 Ω . Si no es posible alcanzar este valor, mediante la configuración tipo, y hasta conseguir los 50 Ω , se añadirá, a dicha configuración, picas en hilera, de igual longitud, separadas 3,00 m entre sí.

Los estudios realizados con los electrodos tipo, utilizando las intensidades de defecto a tierra y los tiempos de actuación de las protecciones y para resistividades del terreno entre 200 y 1000 Ωm , demuestran que es imposible cumplir con el valor reglamentario de la tensión de contacto si no se recurre a medidas adicionales de seguridad.

Según la citada MT, con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto, se considera como medida adicional construir una acera perimetral de hormigón a 1,20 m de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4,00 mm formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m, a una profundidad de al menos 0,10 m. Este mallazo se conectará en un punto a la puesta a tierra de protección del apoyo, como se puede apreciar en la figura 8.

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacores.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72

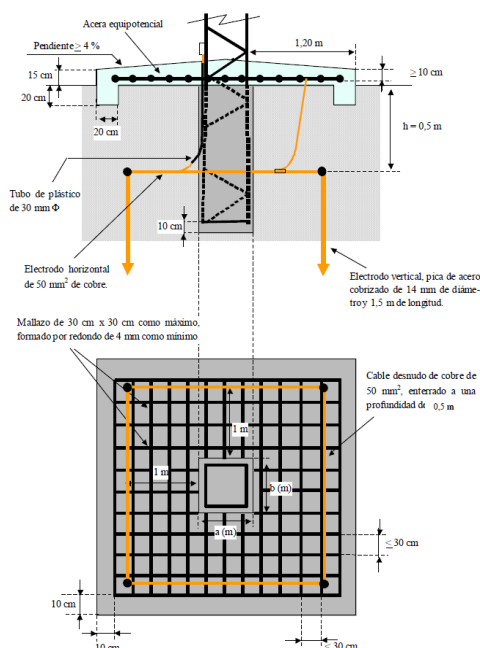


Figura 8.- Acera de hormigón, con mallazo equipotencial, perimetral con la cimentación del apoyo, empleado en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado.

Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación:

Electrodo utilizado: CPT-LA-32 / 0,5

Dimensiones de la cimentación a (m) x b (m)	Dimensiones del electrodo (m)	Designación del electrodo
0,6 x 0,6	2,6 x 2,6	CPT-LA-26 / 0,5
0,8 x 0,8	2,8 x 2,8	CPT-LA-28 / 0,5
1 x 1	3 x 3	CPT-LA-30 / 0,5
1,2 x 1,2	3,2 x 3,2	CPT-LA-32 / 0,5
1,4 x 1,4	3,4 x 3,4	CPT-LA-34 / 0,5
1,6 x 1,6	3,6 x 3,6	CPT-LA-36 / 0,5
1,8 x 1,8	3,8 x 3,8	CPT-LA-38 / 0,5
2 x 2	4 x 4	CPT-LA-40 / 0,5
2,2 x 2,2	4,2 x 4,2	CPT-LA-42 / 0,5
2,4 x 2,4	4,4 x 4,4	CPT-LA-44 / 0,5
2,6 x 2,6	4,6 x 4,6	CPT-LA-46 / 0,5
2,8 x 2,8	4,8 x 4,8	CPT-LA-48 / 0,5
3 x 3	5 x 5	CPT-LA-50 / 0,5

Designación del electrodo	K_r $\left(\frac{\Omega}{\Omega m}\right)$
CPT-LA-26 / 0,5	0,128
CPT-LA-28 / 0,5	0,123
CPT-LA-30 / 0,5	0,118
CPT-LA-32 / 0,5	0,113
CPT-LA-34 / 0,5	0,109
CPT-LA-36 / 0,5	0,105
CPT-LA-38 / 0,5	0,102
CPT-LA-40 / 0,5	0,098
CPT-LA-42 / 0,5	0,095
CPT-LA-44 / 0,5	0,092
CPT-LA-46 / 0,5	0,089
CPT-LA-48 / 0,5	0,087
CPT-LA-50 / 0,5	0,084

Designación del electrodo	K_p $\left(\frac{V}{(\Omega m) A}\right)$
CPT-LA-26 / 0,5	0,028
CPT-LA-28 / 0,5	0,026
CPT-LA-30 / 0,5	0,024
CPT-LA-32 / 0,5	0,023
CPT-LA-34 / 0,5	0,022
CPT-LA-36 / 0,5	0,021
CPT-LA-38 / 0,5	0,020
CPT-LA-40 / 0,5	0,020
CPT-LA-42 / 0,5	0,019
CPT-LA-44 / 0,5	0,018
CPT-LA-46 / 0,5	0,018
CPT-LA-48 / 0,5	0,017
CPT-LA-50 / 0,5	0,016

Tabla 11. Coeficiente de tensión de paso K_p , para cada tipo de electrodo utilizado en líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado, con los dos pies en el terreno.

$$K_r = 0,113 \Omega/(\Omega m)$$

Resistencia de tierra:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0,113 \cdot 200 = 22,60 \Omega < 50 \Omega$$





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Reactancia equivalente de la subestación:
 $XLTH = 1,863 \Omega$

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

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} \quad \text{Sustituyendo valores y operando} \Rightarrow I'_{1F} = 369,65 \text{ A}$$

Apoyo frecuentado con calzado, con los dos pies en el terreno:

$$K_{p1} = 0,023 \text{ V}/(\Omega \cdot \text{m} \cdot \text{A})$$

$$U'_{p1} = K_{p1} \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 0,023 \cdot 200 \cdot 369,65 = 1.700,39 \text{ V}$$

Apoyo frecuentado con calzado, con un pie en la acera y el otro en el terreno:

Designación del electrodo	$K_p \left(\frac{\text{V}}{(\Omega \cdot \text{m}) \cdot \text{A}} \right)$
CPT-LA-26 / 0,5	0,076
CPT-LA-28 / 0,5	0,072
CPT-LA-30 / 0,5	0,068
CPT-LA-32 / 0,5	0,065
CPT-LA-34 / 0,5	0,062
CPT-LA-36 / 0,5	0,06
CPT-LA-38 / 0,5	0,057
CPT-LA-40 / 0,5	0,055
CPT-LA-42 / 0,5	0,053
CPT-LA-44 / 0,5	0,051
CPT-LA-46 / 0,5	0,049
CPT-LA-48 / 0,5	0,048
CPT-LA-50 / 0,5	0,046

$$K_{p2} = 0,065 \text{ V}/(\Omega \cdot \text{m} \cdot \text{A})$$

$$U'_{p2} = K_{p2} \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 0,065 \cdot 200 \cdot 369,65 = 4.805,45 \text{ V}$$

Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones) que garantiza el cumplimiento de la tensión de paso.

Tensión máxima aplicada a la persona:

Apoyo frecuentado con calzado, con los dos pies en el terreno:

$$U'_{pa1} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{Z_b}} \quad \text{Sustituyendo valores y operando} \Rightarrow U'_{pa1} = 274,26 \text{ V}$$

Donde:

- R_{a1} , es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se puede emplear como valor 2000 Ω .

- R_{a2} , es, la resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno de un pie. $R_{a2} = 3 \cdot \rho_s$, siendo ρ_s la resistividad del suelo cerca de la superficie.

- Z_b , es la impedancia del cuerpo humano. Se considerará un valor de 1000 Ω .



EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Apoyo frecuentado con calzado, con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_s^*}{Z_b}}$$

Sustituyendo valores y operando $\Rightarrow U'_{pa2} = 329,14 \text{ V}$

donde:

ρ_s^* , es la resistividad de la capa superficial (material constituyente de la acera perimetral, normalmente de hormigón). El valor considerado para el hormigón es de 3000 Ωm .

El tiempo de actuación de la protección es:

$$t = 400/I'_{1F} = 400/369,66 = 1,08 \text{ s}$$

Según el RCE, el valor de la tensión de paso aplicada máxima admisible no será superior a:

$$U_{pa.adm} = 10 \cdot \frac{K}{t^n} \quad \text{siendo } K = 78,5 \text{ y } n = 0,18 \text{ para tiempos superiores a } 0,9 \text{ segundos e inferiores a } 3 \text{ segundos.}$$

$$\text{En este caso: } U_{pa.adm} = 10 (78,5 / 1,08^{0,18}) = 774,20 \text{ V}$$

Como, $U'_{pa1} = 274,26 \text{ V} < 774,20 \text{ V}$ y $U'_{pa2} = 329,14 \text{ V} < 774,20 \text{ V}$ el electrodo considerado, CPT-LA-32/0,5, cumple con el requisito reglamentario. Además el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor, $R_t = 22,50 \Omega$, valor inferior al exigido, de 50 Ω .

8.2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$I = S \times 1000 / 1,732 \times U = \text{Amperios (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos \phi / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \sin \phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

I = Intensidad en Amperios.

e = Caída de tensión en Voltios.

S = Potencia de cálculo en kVA.

U = Tensión de servicio en voltios.

s = Sección del conductor en mm².

L = Longitud de cálculo en metros.

K = Conductividad.

$\cos \phi$ = Coseno de fi. Factor de potencia.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en m Ω /m.

n = N° de conductores por fase.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C. (Conductores bimetalicos, $\rho_{20} = \text{Stotal} / \Sigma(s/\rho)$, siendo ρ y s la resistividad y sección de los distintos metales que componen el conductor)

$\text{Cu} = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$

$\text{Al} = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$

$\text{AlMgSi} = 0.03250 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$

$\text{Ac (Acero)} = 0.192 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$

$\text{Ac-Al (Acero recubierto Al)} = 0.0848 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$

α = Coeficiente de temperatura:

$\text{Cu} = 0.003929$

$\text{Al y demás conductores} = 0.004032$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

HEPR = 90°C (105°C, $U_0/U \leq 18/30 \text{ kv}$)

PVC = 70°C

Conductores Recubiertos = 90°C

Conductores Desnudos = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{\text{pccM}} = S_{\text{cc}} \times 1000 / 1.732 \times U$$

Siendo:

I_{pccM} : Intensidad permanente de c.c. máxima de la red en Amperios.

S_{cc} : Potencia de c.c. en MVA.

U : Tensión nominal en kV.

$$* I_{\text{cccs}} = K_c \times S / (t_{\text{cc}})^{1/2}$$

Siendo:

I_{cccs} : Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor de sección " S ", en un tiempo determinado " t_{cc} ".

S : Sección de un conductor en mm².

t_{cc} : Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.

K_c : Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

DEMANDA DE POTENCIA

Los Centros de Transformación que alimenta la línea proyectada son los siguientes:

CT GRAVERA ROMERA =	100 KVA
CT BOMBEROS =	250 KVA
CT TUBERO =	250 KVA
CT CETARSA =	250 KVA

POTENCIA TOTAL = 850 KVA

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72

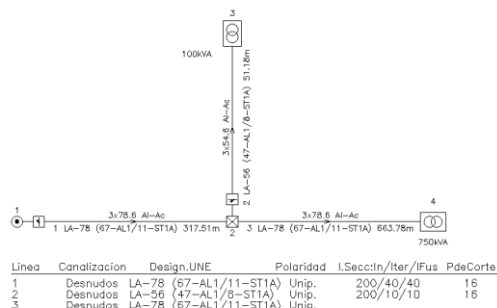


Tension(V): Trif.13200

Cos ϕ : 0,8

Coef.simultaneidad: 1

☒ Conexión a Red AT ☐ Centro de Transformación ☒ Apoyo AT



Las características generales de la red son:

Tensión(V): 13.200 / 20000

C.d.t. máx.(%): 5

Cos ϕ : 1

Coef. Simultaneidad: 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- Conductores aislados: 20
- Conductores desnudos: 50

Constante cortocircuito Kc:

- PVC, Sección $\leq 300 \text{ mm}^2$. KcCu = 115, KcAl = 76
- PVC, Sección $> 300 \text{ mm}^2$. KcCu = 102, KcAl = 68
- XLPE. KcCu = 143, KcAl = 94
- EPR. KcCu = 143, KcAl = 94
- HEPR, Uo/U $> 18/30$. KcCu = 143, KcAl = 94
- HEPR, Uo/U $\leq 18/30$. KcCu = 135, KcAl = 89
- Desnudos. KcCu = 164, KcAl = 107, KcAl-Ac = 135

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (m Ω /m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm 2)	I. Admisi. (A)/Fci
1	1	2	317,51	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-78 (67-AL1/11-ST1A)	Unip.	37,18	3x78,6	252/1
2	2	3	51,18	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	4,37	3x54,6	199/1
3	2	4	663,78	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-78 (67-AL1/11-ST1A)	Unip.	32,8	3x78,6	252/1

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
1	0	13.200	0	37,178 A(850 kVA)
2	11,3	13.188,7	0,086	0 A(0 kVA)
3	11,574	13.188,426	0,088	-4,374 A(-100 KVA)
4	32,132	13.167,868	0,243*	-32,804 A(-750 KVA)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

A continuación se muestran las pérdidas de potencia activa en kW.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama.3RI 2 (kW)
1	1	2	0,584
2	2	3	0,002
3	2	4	0,949

Pérdida Potencia Activa Total = 1,535 kW





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Pérdida Potencia Activa Total Itinerarios. $3RI^2(kW)$:

1-2-3 = 0,586 kW

1-2-4 = 1,533 kW

Resultados obtenidos para las protecciones:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Un (kV)	U1 (kV)	U2 (kV)	I-Secc;In/Iter/IFus (Amp)
1	1	2	17,5	95	38	200/40/40
2	2	3	17,5	95	38	200/10/10

In(A). Intensidad nominal del elemento de protección o corte.

Ireg(A). Intensidad de regulación del relé térmico del interruptor automático.

Iter(A). Intensidad nominal del relé térmico asociado al elemento de corte (seccionador interruptor).

IFus(A). Intensidad nominal de los fusibles asociados al elemento de corte (seccionador interruptor).

Un(kV). Tensión más elevada de la red.

U1(kV). Tensión de ensayo al choque con onda de impulso de 1,2/50 microsegundos. kV Cresta.

U2(kV). Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, bajo lluvia durante un minuto. kV Eficaces.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,09 %

1-2-4 = 0,24 %

Según la configuración de la red, se obtienen los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:

Scc = 250 MVA.

U = 13.2 kV.

tcc = 0,5 s.

I_{pccM} = 10.934,66 A.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Sección (mm ²)	I _{cccs} (A)	Prot. térmica/In	PdeC (kA)
1	1	2	3x78,6	15.006,22	200	16
2	2	3	3x54,6	10.424,17	200	16
3	2	4	3x78,6	15.006,22		

8.3.- CÁLCULOS MECÁNICOS.

1. RESUMEN DE FORMULAS.

1.1. TENSION MAXIMA EN UN VANO (Apdo. 3.2.1).

La tensión máxima en un vano se produce en los puntos de fijación del conductor a los apoyos.

$$T_A = P_0 \cdot Y_A = P_0 \cdot c \cdot \cosh(X_A/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh[(X_m - a/2) / c]$$

$$T_B = P_0 \cdot Y_B = P_0 \cdot c \cdot \cosh(X_B/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh[(X_m + a/2) / c]$$

$$P_v = K \cdot d / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$P_{vh} = K \cdot D / 1000 \quad K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$P_{vh} = K \cdot D / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$P_{vh} = K \cdot D / 1000 \quad K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$P_0 = \sqrt{(P_p^2 + P_v^2)} \quad \text{Zona A, B y C. Hipótesis de viento.}$$

$$c = T_{0h} / P_0$$





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



$$X_m = c \cdot \ln [z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a/2c)$$

Siendo:

v = Velocidad del viento (Km/h).

T_A = Tensión total del conductor en el punto de fijación al primer apoyo del vano (daN).

T_B = Tensión total del conductor en el punto de fijación al segundo apoyo del vano (daN).

P_0 = Peso total del conductor en las condiciones más desfavorables (daN/m).

P_p = Peso propio del conductor (daN/m).

P_v = Sobrecarga de viento (daN/m).

P_{vh} = Sobrecarga de viento incluido el manguito de hielo (daN/m).

P_h = Sobrecarga de hielo (daN/m).

d = diámetro del conductor (mm).

D = diámetro del conductor incluido el espesor del manguito de hielo (mm).

$Y = c \cdot \cosh (x/c)$ = Ecuación de la catenaria.

c = constante de la catenaria.

Y_A = Ordenada correspondiente al primer apoyo del vano (m).

Y_B = Ordenada correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_A = Abcisa correspondiente al primer apoyo del vano (m).

X_B = Abcisa correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_m = Abcisa correspondiente al punto medio del vano (m).

a = Proyección horizontal del vano (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN). Es constante en todo el vano.

1.2. VANO DE REGULACION.

Para cada tramo de línea comprendida entre apoyos con cadenas de amarre, el vano de regulación se obtiene del siguiente modo:

$$a_r = \sqrt{(\sum a^3 / \sum a)}$$

1.3. TENSIONES Y FLECHAS DE LA LINEA EN DETERMINADAS CONDICIONES. ECUACION DEL CAMBIO DE CONDICIONES.

Partiendo de una situación inicial en las condiciones de tensión máxima horizontal (T_{0h}), se puede obtener una tensión horizontal final (T_h) en otras condiciones diferentes para cada vano de regulación (tramo de línea), y una flecha (F) en esas condiciones finales, para cada vano real de ese tramo.

La tensión horizontal en unas condiciones finales dadas, se obtiene mediante la Ecuación del Cambio de Condiciones:

$$[\delta \cdot L_0 \cdot (t - t_0)] + [L_0 / (S \cdot E) \cdot (T_h - T_{0h})] = L - L_0$$

$$L_0 = c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} + a/2) / c_0] - c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} - a/2) / c_0]$$

$$c_0 = T_{0h} / P_0 ; X_{m0} = c_0 \cdot \ln[z_0 + \sqrt{(1+z_0^2)}]$$

$$z_0 = h / (2 \cdot c_0 \cdot \sinh a/2c_0)$$

$$L = c \cdot \sinh[(X_m + a/2) / c] - c \cdot \sinh[(X_m - a/2) / c]$$





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



$$c = T_h / P ; X_m = c \cdot \ln[z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a/2c)$$

Siendo:

δ = Coeficiente de dilatación lineal.

L_0 = Longitud del arco de catenaria en las condiciones iniciales para el vano de regulación (m).

L = Longitud del arco de catenaria en las condiciones finales para el vano de regulación (m).

t_0 = Temperatura en las condiciones iniciales (°C).

t = Temperatura en las condiciones finales (°C).

S = Sección del conductor (mm²).

E = Módulo de elasticidad (daN/mm²).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN).

T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN).

$a = a_r$ (vano de regulación, m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos, en tramos de un solo vano (m).

$h = 0$, para tramos compuestos por más de un vano.

Obtención de la flecha en las condiciones finales (F), para cada vano real de la línea:

$$F = Y_B - [h/a \cdot (X_B - X_{fm})] - Y_{fm}$$

$$X_{fm} = c \cdot \ln[h/a + \sqrt{(1+(h/a)^2)}]$$

$$Y_{fm} = c \cdot \cosh (X_{fm}/c)$$

Siendo:

Y_B = Ordenada de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

X_B = Abcisa de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

Y_{fm} = Ordenada del punto donde se produce la flecha máxima (m).

X_{fm} = Abcisa del punto donde se produce la flecha máxima (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

a = proyección horizontal del vano (m).

1.3.1. Tensión máxima (Apdo. 3.2.1).

Condiciones iniciales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

- Tracción máxima viento.

$t = -5$ °C.

Sobrecarga: viento (P_v).

1.3.2. Flecha máxima (Apdo. 3.2.3).

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Hipótesis de viento.

$t = +15$ °C.

Sobrecarga: Viento (P_v).

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



b) Hipótesis de temperatura.

$t = + 50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: ninguna.

c) Hipótesis de hielo.

$t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: hielo (P_H).

Zona A: Se consideran las hipótesis a) y b).

1.3.3. Flecha mínima.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

$t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: ninguna.

1.3.4. Desviación cadena aisladores.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona A,

Sobrecarga: mitad de Viento ($P_V/2$).

1.3.5. Hipótesis de Viento. Cálculo de apoyos.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona A,

Sobrecarga: Viento (P_V).

1.3.6. Tendido de la línea.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5\text{ }^{\circ}\text{C} - t = 0\text{ }^{\circ}\text{C} - t = + 5\text{ }^{\circ}\text{C} - t = + 10\text{ }^{\circ}\text{C} - t = + 15\text{ }^{\circ}\text{C} - t = + 20\text{ }^{\circ}\text{C} - t = + 25\text{ }^{\circ}\text{C} - t = + 30\text{ }^{\circ}\text{C} - t = + 35\text{ }^{\circ}\text{C} - t = + 40\text{ }^{\circ}\text{C} - t = + 45\text{ }^{\circ}\text{C} - t = + 50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sobrecarga: ninguna.

1.4. LIMITE DINAMICO "EDS".

$$EDS = (T_h / Q_r) \cdot 100 < 15$$

Siendo:

EDS = Every Day Estress, esfuerzo al cual están sometidos los conductores de una línea la mayor parte del tiempo, correspondiente a la temperatura media o a sus proximidades, en ausencia de sobrecarga.

T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas,

para el vano de regulación (daN). Zonas A, B y C, $t^a = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sobrecarga: ninguna.

Q_r = Carga de rotura del conductor (daN).

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



1.5. HIPOTESIS CALCULO DE APOYOS (Apdo. 3.5.3).

Apoyos de líneas situadas en zona A (Altitud inferior a 500 m).

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca-nc}$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = Rotv$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca-nc}$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = Rotv$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca-nc} + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rotv$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca-nc} + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rotv$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca-nc}$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $L_t = Rotv$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca-nc} + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rotv$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca-nc}$			Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca-nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca-nc}$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{tv}$			Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $L_t = Rotv$

V = Esfuerzo vertical

T = Esfuerzo transversal

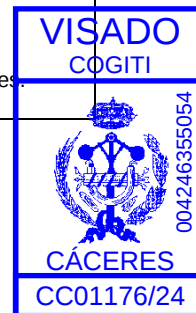
L = Esfuerzo longitudinal

Lt = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -5 °C.

En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.
- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



1.5.1. Cargas permanentes (Apdo. 3.1.1).

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso de los distintos elementos: conductores con sobrecarga (según hipótesis), aisladores, herrajes.

En todas las hipótesis en zona A y en la hipótesis de viento en zonas B y C, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pcv" será:

$$P_{cv} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{cvr} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

L_v = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) o -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (m).

P_{pv} = Peso propio del conductor con sobrecarga de viento (daN/m).

P_{cvr} = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de viento para la 4ª hipótesis (daN).

α = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

n = número total de conductores.

nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las hipótesis en zonas B y C, excepto en la hipótesis 1ª de Viento, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pch" será:

$$P_{ch} = L_h \cdot P_{ph} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{chr} = L_h \cdot P_{ph} \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

L_h = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -15 °C (zona B) o -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (m).

P_{ph} = Peso propio del conductor con sobrecarga de hielo (daN/m).

P_{chr} = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de hielo para la 4ª hipótesis (daN).

n = número total de conductores.

nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las zonas y en todas las hipótesis habrá que considerar el peso de los herrajes y la cadena de aisladores "Pca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

1.5.2. Esfuerzos del viento (Apdo. 3.1.2).

- El esfuerzo del viento sobre los conductores "Fvc" en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene de la siguiente forma:

Apoyos alineación

$$F_{vc} = (a_1 \cdot d_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot d_2 \cdot n_2) / 2 \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos fin de línea

$$F_{vc} = a / 2 \cdot d \cdot n \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo y estrellamiento

$$F_{vc} = \sum a_p / 2 \cdot d_p \cdot n_p \cdot k \text{ (daN)}$$





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Siendo:

a_1 = Proyección horizontal del conductor que hay a la izquierda del apoyo (m).

a_2 = Proyección horizontal del conductor que hay a la derecha del apoyo (m).

a = Proyección horizontal del conductor (m).

a_p = Proyección horizontal del conductor en la dirección perpendicular a la bisectriz del ángulo (apoyos de ángulo) y en la dirección perpendicular a la resultante (apoyos de estrellamiento) (m).

d, d_1, d_2, d_p = Diámetro del conductor (mm).

n, n_1, n_2, n_p = nº de haces de conductores.

v = Velocidad del viento (Km/h).

$K = 60 \cdot (v/120)^2$ daN/m² si $d \leq 16$ mm y $v \geq 120$ Km/h

$K = 50 \cdot (v/120)^2$ daN/m² si $d > 16$ mm y $v \geq 120$ Km/h

- En la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C habrá que considerar el esfuerzo del viento sobre los herrajes y la cadena de aisladores "Eca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

1.5.3. Desequilibrio de tracciones (Apdo. 3.1.4)

- En la hipótesis 1ª (sólo apoyos fin de línea) en zonas A, B y C y en la hipótesis 3ª en zona A (apoyos alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje), el desequilibrio de tracciones "Dtv" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$Dtv = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$Dtv = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$Dtv = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$Dtv = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje de alineación.

$$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$$Dtv = 100/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_h, T_{h1}, T_{h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

- En la hipótesis 2ª (fin de línea) y 3ª (alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje) en zonas B y C, el desequilibrio de tracciones "Dth" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$Dth = 8/100 \cdot T_{oh} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = \text{Abs}(T_{oh1} \cdot n_1) - (T_{oh2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$Dth = 15/100 \cdot T_{oh} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = \text{Abs}(T_{oh1} \cdot n_1) - (T_{oh2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$Dth = 8/100 \cdot T_{oh} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$Dth = 15/100 \cdot T_{oh} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje en alineación.

$$Dth = 50/100 \cdot T_{oh} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = \text{Abs}(T_{oh1} \cdot n_1) - (T_{oh2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$Dth = 50/100 \cdot T_{oh} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$$Dth = 100/100 \cdot T_{oh} \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_{oh}, T_{oh1}, T_{oh2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones -15 °C (Zona B) y -20 °C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

1.5.4. Rotura de conductores (Apdo. 3.1.5)

- El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Rotv" en zona A, aplicado en el punto donde produzca la sollicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villueras, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la solicitud más desfavorable.

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la solicitud más desfavorable.

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)}$$

$$\text{Rotv} = T_{0h} \cdot \text{ncf} \cdot 0,5 \text{ (dúplex, tríplex, cuádruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)}$$

Fin de línea

$$\text{Rotv} = T_{0h} \cdot \text{ncf} \text{ (daN)}$$

$$\text{Rotv} = 2 \cdot T_{0h} \cdot \text{ncf} \text{ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)}$$

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

- El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Roth" en zonas B y C, aplicado en el punto donde produzca la solicitud más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la solicitud más desfavorable.

$$\text{Roth} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la solicitud más desfavorable.

$$\text{Roth} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$$\text{Roth} = T_{0h} \text{ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)}$$





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



$Roth = T_{0h} \cdot ncf \cdot 0,5$ (dúplex, tríplex, cuádruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)

Fin de línea

$Roth = T_{0h} \cdot ncf$ (daN)

$Roth = 2 \cdot T_{0h} \cdot ncf$ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -15 °C (Zona B) y -20 °C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

1.5.5. Resultante de ángulo (Apdo. 3.1.6)

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene del siguiente modo:

$Rav = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]}$ (daN)

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavL" y otro en dirección transversal a la línea "RavT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

α = Ángulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 2ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$Rah = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]}$ (daN)

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahL" y otro en dirección transversal a la línea "RahT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

α = Ángulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$Ravd = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv) \cdot \cos [180 - \alpha]}$ (daN)

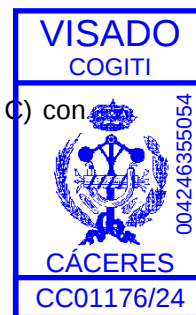
El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavdL" y otro en dirección transversal a la línea "RavdT".

Siendo:

n_1 = Número de conductores.

T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

Dtv = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de viento.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



α = Angulo que forman T_{h1} y $(T_{h1} - Dtv)$ (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahd = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dth)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dth) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahdL" y otro en dirección transversal a la línea "RahdT".

Siendo:

n_1 = Número de conductores.

T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

Dth = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de hielo.

α = Angulo que forman T_{h1} y $(T_{h1} - Dth)$ (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravr = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavrL" y otro en dirección transversal a la línea "RavrT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahr = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha])} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahrL" y otro en dirección transversal a la línea "RahrT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

*Nota: En los apoyos de estrellamiento las operaciones anteriores se han realizado tomando las tensiones dos a dos para conseguir la resultante total.

1.5.6. Esfuerzos descentrados

En los apoyos fin de línea, cuando tienen el montaje al tresbolillo o bandera, aparecen por la disposición de la cruceta esfuerzos descentrados en condiciones normales, cuyo valor será:

$$Esdt = T_{oh} \cdot ncf \text{ (daN) (tresbolillo)}$$

$$Esdb = 3 \cdot T_{oh} \cdot ncf \text{ (daN) (bandera)}$$





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Siendo:

n_{cf} = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones más desfavorables de tensión máxima.

1.5.7. Esfuerzos equivalentes

Los esfuerzos horizontales de los apoyos vienen especificados en un punto de ensayo, situado en la cogolla (excepto en los apoyos de hormigón y de chapa metálica que están 0,25 m por debajo de la cogolla). Si los esfuerzos están aplicados en otro punto se aplicará un coeficiente reductor o de mayoración.

- Coeficiente reductor del esfuerzo nominal. Se aplica para esfuerzos horizontales a mayor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

Apoyos de celosía y presilla

$$K = 4,6 / (H_S + 4,6)$$

- Coeficiente de mayoración del esfuerzo nominal. Se aplica para esfuerzos horizontales a menor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

$$K = H_{En} / H_F$$

Por tanto los esfuerzos horizontales aplicados en el punto de ensayo serán:

$$T = T_c / K$$

$$L = L_c / K$$

El esfuerzo horizontal equivalente soportado por el apoyo será:

- Existe solamente esfuerzo transversal.

$$F = T$$

- Existe solamente esfuerzo longitudinal.

$$F = L$$

- Existe esfuerzo transversal y longitudinal simultáneamente.

En apoyos de celosía, presilla, hormigón vibrado hueco y chapa circular.

$$F = T + L$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular con viento sobre la cara secundaria.

$$F = R_U \cdot T + L$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular sin viento o con viento sobre la cara principal.

$$F = T + R_N \cdot L$$

El esfuerzo de torsión aplicado en el punto de ensayo será:

$$L_t = L_{tc} \cdot D_c / D_n$$

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular el apoyo se orienta con su esfuerzo nominal principal en dirección del esfuerzo mayor (T o L).

Siendo:

H_{En} = Distancia desde el punto de ensayo de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).

H_S = Distancia por encima de la cogolla, donde se aplican los esfuerzos horizontales (m).

H_F = Distancia desde punto de aplicación de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).

D_n = Distancia del punto de ensayo del esfuerzo de torsión al eje del apoyo (m).

D_c = Distancia del punto de aplicación de los conductores al eje del apoyo (m).

H_v = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m).

E_v = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN).

E_{vRed} = Esfuerzo del viento sobre el apoyo reducido al punto de ensayo (daN).

$$E_{vRed} = E_v \cdot H_v / H_{En}$$

R_U = Esfuerzo nominal principal / (Esfuerzo nominal secundario – E_{vRed}).

R_N = Esfuerzo nominal principal / Esfuerzo nominal secundario.

T_c = Esfuerzo transversal en el punto de aplicación de los conductores (daN).

L_c = Esfuerzo longitudinal en el punto de aplicación de los conductores (daN).

L_{tc} = Esfuerzo de torsión en el punto de aplicación de los conductores (daN).

F = Esfuerzo horizontal equivalente (daN).

T = Esfuerzo transversal en el punto de ensayo (daN).

L = Esfuerzo longitudinal en el punto de ensayo (daN).

L_t = Esfuerzo de torsión en el punto de ensayo (daN).

1.5.8. Apoyo adoptado

El apoyo adoptado deberá soportar la combinación de esfuerzos considerados en cada hipótesis (V,F,Lt).

A estos esfuerzos se le aplicará un coeficiente de seguridad si el apoyo es reforzado.

- Hipótesis sin esfuerzo de torsión.

El esfuerzo horizontal debe cumplir la ecuación: $E_n \geq F$

En apoyos de hormigón el esfuerzo vertical debe cumplir la ecuación: $V_n \geq V$

En apoyos que no sean de hormigón se aplicará la ecuación resistente:

$$(3 \cdot V_n) \geq V$$

$$(5 \cdot E_n + V_n) \geq (5 \cdot F + V)$$

- Hipótesis con esfuerzo de torsión.

El esfuerzo horizontal debe cumplir la ecuación: $E_{nt} \geq F$

El esfuerzo vertical debe cumplir la ecuación: $V_{nt} \geq V$

El esfuerzo de torsión debe cumplir la ecuación: $E_T \geq L_t$

Siendo:

V = Cargas verticales.

F = Esfuerzo horizontal equivalente.

L_t = Esfuerzo de torsión.

E_n = Esfuerzo nominal sin torsión del apoyo.

E_{nt} = Esfuerzo nominal con torsión del apoyo.

V_n = Esfuerzo vertical sin torsión del apoyo.

V_{nt} = Esfuerzo vertical con torsión del apoyo.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



E_T = Esfuerzo de torsión del apoyo.

1.6. CIMENTACIONES (Apdo. 3.6).

Las cimentaciones se podrán realizar mediante zapatas monobloque o zapatas aisladas. En ambos casos se producirán dos momentos, uno debido al esfuerzo en punta y otro debido al viento sobre el apoyo.

Estarán situados los dos momentos, horizontalmente en el centro del apoyo y verticalmente a ras de tierra.

Momento debido al esfuerzo en punta

El momento debido al esfuerzo en punta "Mep" se obtiene:

$$M_{ep} = E_p \cdot H_L$$

Siendo:

E_p = Esfuerzo en punta (daN).

H_L = Altura libre del apoyo (m).

Momento debido al viento sobre el apoyo

El momento debido al esfuerzo del viento sobre el apoyo "Mev" se obtiene:

$$M_{ev} = E_v \cdot H_v$$

Siendo:

E_v = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN). Según apdo. 3.1.2.3 se obtiene:

$E_v = 170 \cdot (v/120)^2 \cdot \eta \cdot S$ (apoyos de celosía).

$E_v = 100 \cdot (v/120)^2 \cdot S$ (apoyos con superficies planas).

$E_v = 70 \cdot (v/120)^2 \cdot S$ (apoyos con superficies cilíndricas).

v = Velocidad del viento (Km/h).

S = Superficie definida por la silueta del apoyo (m^2).

η = Coeficiente de opacidad. Relación entre la superficie real de la cara y el área definida por su silueta.

H_v = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m). Se obtiene:

$$H_v = H/3 \cdot (d_1 + 2 \cdot d_2) / (d_1 + d_2) \text{ (m)}$$

H = Altura total del apoyo (m).

d_1 = anchura del apoyo en el empotramiento (m).

d_2 = anchura del apoyo en la cogolla (m).

1.6.1. Zapatas Monobloque.

Las zapatas monobloque están compuestas por macizos de hormigón de un solo bloque.

Momento de fallo al vuelco

Para que un apoyo permanezca en su posición de equilibrio, el momento creado por las fuerzas exteriores a él ha de ser absorbido por la cimentación, debiendo cumplirse por tanto:

$$M_f \geq 1,65 \cdot (M_{ep} + M_{ev})$$

Siendo:

M_f = Momento de fallo al vuelco. Momento absorbido por la cimentación (daN · m).





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villueras, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Mep = Momento producido por el esfuerzo en punta (daN · m).

Mev = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN · m).

Momento absorbido por la cimentación

El momento absorbido por la cimentación "Mf" se calcula por la fórmula de Sulzberger:

$$M_f = [139 \cdot C_2 \cdot a \cdot h^4] + [a^3 \cdot (h + 0,20) \cdot 2420 \cdot (0,5 - 2/3 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot h/a \cdot 1/10 \cdot C_2)})]$$

Siendo:

C_2 = Coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad de 2 m (daN/cm³).

a = Anchura del cimiento (m).

h = Profundidad del cimiento (m).

1.7. CADENA DE AISLADORES.

1.7.1. Cálculo eléctrico

El grado de aislamiento respecto a la tensión de la línea se obtiene colocando un número de aisladores suficiente "NAis", cuyo número se obtiene:

$$NAis = Nia \cdot Ume / Llf$$

Siendo:

NAis = número de aisladores de la cadena.

Nia = Nivel de aislamiento recomendado según las zonas por donde atraviesa la línea (cm/kV).

Ume = Tensión más elevada de la línea (kV).

Llf = Longitud de la línea de fuga del aislador elegido (cm).

1.7.2. Cálculo mecánico

Mecánicamente, el coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores "Csm" ha de ser mayor de 3. El aislador debe soportar las cargas normales que actúan sobre él.

$$Csmv = Qa / (Pv + Pca) > 3$$

Siendo:

Csmv = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas normales.

Qa = Carga de rotura del aislador (daN).

Pv = El esfuerzo vertical transmitido por los conductores al aislador (daN).

Pca = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

El aislador debe soportar las cargas anormales que actúan sobre él.

$$Csmh = Qa / (Toh \cdot ncf) > 3$$

Siendo:

Csmh = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas anormales.

Qa = Carga de rotura del aislador (daN).

Toh = Tensión horizontal máxima en las condiciones más desfavorables (daN).

ncf = número de conductores por fase.

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



1.7.3. Longitud de la cadena

La longitud de la cadena Lca será:

$$Lca = NAis \cdot LAis \text{ (m)}$$

Siendo:

Lca = Longitud de la cadena (m).

NAis = número de aisladores de la cadena.

LAis = Longitud de un aislador (m).

1.7.4. Peso de la cadena

El peso de la cadena Pca será:

$$Pca = NAis \cdot PAis \text{ (daN)}$$

Siendo:

Pca = Peso de la cadena (daN).

NAis = número de aisladores de la cadena.

PAis = Peso de un aislador (daN).

1.7.5. Esfuerzo del viento sobre la cadena

El esfuerzo del viento sobre la cadena Eca será:

$$Eca = k \cdot (DAis / 1000) \cdot Lca \text{ (daN)}$$

Siendo:

Eca = Esfuerzo del viento sobre la cadena (daN).

$k = 70 \cdot (v/120)^2$. Según apdo 3.1.2.2.

v = Velocidad del viento (Km/h).

DAis = Diámetro máximo de un aislador (mm).

Lca = Longitud de la cadena (m).

1.8. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

1.8.1. Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de:

$$D = Dadd + Del = 5,3 + Del \text{ (m)}, \text{ mínimo } 6 \text{ m.}$$

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional (m).

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

1.8.2. Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí "D" debe ser como mínimo:





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



$$D = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot D_{pp} \text{ (m)}.$$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre $L=0$.

F = Flecha máxima (m).

$k' = 0,75$.

D_{pp} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

1.8.3. Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo " d_s " será de:

$d_s = D_{el}$ (m), mínimo de 0,2 m.

Siendo:

D_{el} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

1.9. ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE SUSPENSION.

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en apoyos de alineación y de ángulo sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena " γ " no podrá ser superior al ángulo " μ " máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$\text{tg } \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-X^\circ C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t$, en apoyos de alineación.

$\text{tg } \gamma = (P_v \cdot \cos[(180-\alpha)/2] + R_{av} + E_{ca}/2) / (P_{-X^\circ C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t$, en apoyos de ángulo.

Siendo:

$\text{tg } \gamma$ = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.

P_v = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).

E_{ca} = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).

$P_{-X^\circ C+V/2}$ = Peso total del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de una T^a X (-5 °C en zona A, -10 °C en zona B, -15 °C en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

P_{ca} = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

α = Ángulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).

R_{av} = Resultante de ángulo en las condiciones de -5 °C en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena " γ " es mayor del ángulo máximo permitido " μ ", se deberá colocar un contrapeso de valor:

$$G = E_{tv} / \text{tg } \mu - P_t$$

1.10. DESVIACION HORIZONTAL DE LAS CATENARIAS POR LA ACCION DEL VIENTO.

$$d_H = z \cdot \text{sen } \alpha$$

Siendo:

d_H = Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento (m).





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



z = Distancia entre el punto de la catenaria y la recta de unión de los puntos de sujeción (m).
 α = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

2. DATOS GENERALES DE LA INSTALACION.

Tensión de la línea: 13,2 kV.
Tensión más elevada de la línea: 17,5 kV.
Velocidad del viento: 120 km/h.
Zonas: A.

CONDUCTOR.

Denominación: LA-78 (67-AL1/11-ST1A).
Sección: 78.6 mm².
Diámetro: 11.34 mm.
Carga de Rotura: 2310 daN.
Módulo de elasticidad: 7900 daN/mm².
Coeficiente de dilatación lineal: $19.1 \cdot 10^{-6}$.
Peso propio: 0.267 daN/m.
Peso propio más sobrecarga de viento: 0,731 daN/m.
Peso propio más sobrecarga con la mitad del viento: 0,432 daN/m.

Denominación: LA-56 (47-AL1/8-ST1A).
Sección: 54.6 mm².
Diámetro: 9.45 mm.
Carga de Rotura: 1640 daN.
Módulo de elasticidad: 7900 daN/mm².
Coeficiente de dilatación lineal: $19.1 \cdot 10^{-6}$.
Peso propio: 0.185 daN/m.
Peso propio más sobrecarga de viento: 0,596 daN/m.
Peso propio más sobrecarga con la mitad del viento: 0,339 daN/m.

3. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

3.1. Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de.

$$dst_{des} = Dadd + Del = 5,3 + 0,16 = 5,46 \text{ m.}; \text{mínimo } 6\text{m.}$$

$$dst_{des} = 6 \text{ m.}$$

$$dst_{ais} = 6 \text{ m.}$$

$$dst_{rec} = 6 \text{ m.}$$

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional, para asegurar el valor Del con el terreno.

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

3.2. Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí D debe ser como mínimo:





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



$$D_{des} = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp$$

$$D_{rec} = 1/3 \cdot k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp$$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

Dpp = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

apoyo 1.7_1

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(4,12 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,47 \text{ m}$$

apoyo 1.7_2

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(4,12 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,47 \text{ m}$$

apoyo 1.7_3

Cruceta Principal

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(3,07 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,29 \text{ m}$$

Cruceta de Derivación

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(0,72 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 0,7 \text{ m}$$

apoyo 1.7_4

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(2,71 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,22 \text{ m}$$

apoyo 1.7_5

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(2,27 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,13 \text{ m}$$

apoyo 1.7_6

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(2,22 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,12 \text{ m}$$

apoyo 1.7_7

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(2,14 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,1 \text{ m}$$

apoyo 1.7_8

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(1,78 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,02 \text{ m}$$

apoyo 1.7_9

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(1,68 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 0,99 \text{ m}$$

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



3.3. Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo dsa será de:

dsa = Del = 0,16 m.; mínimo 0,2 m.

dsa = 0,2 m.

Siendo:

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

5. CRUZAMIENTOS.

Arroyo del Sepulcro

Anchura: 7,00 m

Distancia vertical:

Mínima: 7,20 m

Calculada: 15,94 m

Distancia horizontal al apoyo 17_1

Mínima: 25,00 m

Calculada: 60,34 m

Distancia horizontal al apoyo 17_2

Mínima: 25,00 m

Calculada: 94,16 m

Carretera Ex108

Anchura: 8,00 m

Distancia vertical:

Mínima: 7,00 m

Calculada: 10,08 m

Distancia horizontal al apoyo 17_2

Mínima: 25,00 m

Calculada: 25,00 m

Distancia horizontal al apoyo 17_1

Mínima: 25,00 m

Calculada: 125,63 m

Canal de Riego

Anchura: 4,00 m

Distancia vertical:

Mínima: 7,20 m

Calculada: 9,95 m

Distancia horizontal al apoyo 17_5

Mínima: 25,00 m

Calculada: 34,67 m

Distancia horizontal al apoyo 17_6

Mínima: 25,00 m

Calculada: 76,00 m

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Pista canal

Anchura: 4,00 m

Distancia vertical:

Mínima: 7,0 m

Calculada: 9,32 m

Distancia horizontal al apoyo 17_5

Mínima: 25,00 m

Calculada: 26,00 m

Distancia horizontal al apoyo 17_6

Mínima: 25,00 m

Calculada: 84,00 m

6. TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima						
					-5°C+V Toh(daN)	-10°C+V Toh(daN)	-15°C+H Toh(daN)	-15°C+H+V Toh(daN)	-15°C+V Toh(daN)	-20°C+H Toh(daN)	-20°C+H+V Toh(daN)
17-17 1	LA-78	17	-0,14	17	115,1						
17 1-17 2	LA-78	162,51	-3,61	162,51	655,8						
17 2-17 3	LA-78	138	6,1	138	655,1						
17 3-17 4	LA-78	129	2,06	129	657,4						
17 4-17 5	LA-78	116	7,53	116	654,4						
17 5-17 6	LA-78	114,67	4,97	114,67	656,2						
17 6-17 7	LA-78	112,01	7,94	112,01	654,1						
17 7-17 8	LA-78	101,04	-2,88	101,04	657,6						
17 8-17 9	LA-78	91,06	3,34	91,06	657,4						
17 3-17 3 1	LA-56	51,18	0,35	51,18	409,6						

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Flecha Máxima						Hipótesis Flecha Mínima		
					15°C+V		50°C		0°C+H		-5°C F(m)	-15°C F(m)	-20°C F(m)
					Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)			
17-17 1	LA-78	17	-0,14	17	88,4	0,3	24,9	0,39			0,2		
17 1-17 2	LA-78	162,51	-3,61	162,51	596,3	4,05	214,4	4,12			2,84		
17 2-17 3	LA-78	138	6,1	138	581,8	3	207,2	3,07			1,86		
17 3-17 4	LA-78	129	2,06	129	577,5	2,63	204,8	2,71			1,54		
17 4-17 5	LA-78	116	7,53	116	565	2,18	198,4	2,27			1,16		
17 5-17 6	LA-78	114,67	4,97	114,67	565,3	2,13	198,3	2,22			1,12		
17 6-17 7	LA-78	112,01	7,94	112,01	561,3	2,05	196,4	2,14			1,06		
17 7-17 8	LA-78	101,04	-2,88	101,04	553,9	1,69	191,7	1,78			0,79		
17 8-17 9	LA-78	91,06	3,34	91,06	543,2	1,4	185,3	1,49			0,6		
17 3-17 3 1	LA-56	51,18	0,35	51,18	314,4	0,62	84,2	0,72			0,19		

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Cálculo Apoyos					Desviación Cadenas Aisladores		
					-5°C+V Th(daN)	-10°C+V Th(daN)	-15°C+H Th(daN)	-15°C+V Th(daN)	-20°C+H Th(daN)	-5°C+V/2 Th(daN)	-10°C+V/2 Th(daN)	-15°C+V/2 Th(daN)
17-17 1	LA-78	17	-0,14	17	115,1					73,4		
17 1-17 2	LA-78	162,51	-3,61	162,51	655,8					447		
17 2-17 3	LA-78	138	6,1	138	655,1					466,2		
17 3-17 4	LA-78	129	2,06	129	657,4					477,9		
17 4-17 5	LA-78	116	7,53	116	654,4					491,1		
17 5-17 6	LA-78	114,67	4,97	114,67	656,2					494,7		
17 6-17 7	LA-78	112,01	7,94	112,01	654,1					496,4		
17 7-17 8	LA-78	101,04	-2,88	101,04	657,6					516,6		
17 8-17 9	LA-78	91,06	3,34	91,06	657,4					533,5		
17 3-17 3 1	LA-56	51,18	0,35	51,18	409,6					353		



EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



7. TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	-20°C		-15°C		-10°C		-5°C		0°C	
					T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)
17-17 1	LA-78	17	-0,14	17							47,8	0,2	43	0,22
17 1-17 2	LA-78	162,51	-3,61	162,51							311	2,84	297,7	2,96
17 2-17 3	LA-78	138	6,1	138							342,4	1,86	322,1	1,98
17 3-17 4	LA-78	129	2,06	129							361	1,54	336,8	1,65
17 4-17 5	LA-78	116	7,53	116							387,3	1,16	357,1	1,26
17 5-17 6	LA-78	114,67	4,97	114,67							392,4	1,12	361,3	1,22
17 6-17 7	LA-78	112,01	7,94	112,01							397,4	1,06	365,1	1,15
17 7-17 8	LA-78	101,04	-2,88	101,04							432,4	0,79	393,8	0,87
17 8-17 9	LA-78	91,06	3,34	91,06							463,7	0,6	420	0,66
17 3-17 3 1	LA-56	51,18	0,35	51,18							325	0,19	288	0,21

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C	
					T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)
17-17 1	LA-78	17	-0,14	17	39,4	0,25	36,5	0,26	34,1	0,28	32,2	0,3	30,5	0,32
17 1-17 2	LA-78	162,51	-3,61	162,51	285,7	3,09	274,8	3,21	264,8	3,33	255,7	3,45	247,4	3,57
17 2-17 3	LA-78	138	6,1	138	304	2,09	288	2,21	273,8	2,32	261,1	2,44	249,7	2,55
17 3-17 4	LA-78	129	2,06	129	315,4	1,76	296,5	1,87	279,9	1,99	265,2	2,1	252,2	2,2
17 4-17 5	LA-78	116	7,53	116	330,4	1,36	307	1,47	286,5	1,57	268,7	1,68	253	1,78
17 5-17 6	LA-78	114,67	4,97	114,67	333,9	1,32	309,7	1,42	288,6	1,52	270,2	1,63	254,2	1,73
17 6-17 7	LA-78	112,01	7,94	112,01	336,5	1,25	311,4	1,35	289,4	1,45	270,3	1,55	253,7	1,66
17 7-17 8	LA-78	101,04	-2,88	101,04	359,1	0,95	328,3	1,04	301,5	1,13	278,3	1,23	258,2	1,32
17 8-17 9	LA-78	91,06	3,34	91,06	379,9	0,73	344	0,81	312,3	0,89	284,7	0,97	261,1	1,06
17 3-17 3 1	LA-56	51,18	0,35	51,18	252,6	0,24	219,6	0,28	189,8	0,32	163,8	0,37	142,2	0,43

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	30°C		35°C		40°C		45°C		50°C		EDS
					T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
17-17 1	LA-78	17	-0,14	17	29,1	0,33	27,8	0,35	26,7	0,36	25,7	0,38	24,9	0,39	1,48
17 1-17 2	LA-78	162,51	-3,61	162,51	239,7	3,68	232,6	3,79	226,1	3,9	220	4,01	214,4	4,12	11,46
17 2-17 3	LA-78	138	6,1	138	239,5	2,66	230,2	2,76	221,9	2,87	214,2	2,97	207,2	3,07	11,85
17 3-17 4	LA-78	129	2,06	129	240,5	2,31	230,2	2,41	220,8	2,52	212,4	2,62	204,8	2,71	12,12
17 4-17 5	LA-78	116	7,53	116	239,3	1,88	227,2	1,98	216,5	2,08	206,9	2,18	198,4	2,27	12,4
17 5-17 6	LA-78	114,67	4,97	114,67	240,1	1,83	227,7	1,93	216,8	2,03	207	2,12	198,3	2,22	12,5
17 6-17 7	LA-78	112,01	7,94	112,01	239,2	1,76	226,5	1,85	215,2	1,95	205,3	2,05	196,4	2,14	12,53
17 7-17 8	LA-78	101,04	-2,88	101,04	240,9	1,42	225,9	1,51	212,9	1,6	201,6	1,69	191,7	1,78	13,05
17 8-17 9	LA-78	91,06	3,34	91,06	240,9	1,15	223,7	1,24	209	1,33	196,3	1,41	185,3	1,49	13,52
17 3-17 3 1	LA-56	51,18	0,35	51,18	124,8	0,49	111	0,55	100	0,61	91,3	0,66	84,2	0,72	11,57

8. CALCULO DE APOYOS.

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.	Hipótesis 1ª (Viento) (-5:A/-10:B/-15:C)°C+V				Hipótesis 2ª (Hielo) (-15:B/-20:C)°C+H			
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)
17 1	Ang. Am.	75,5°; apo.1.7	292,8	1.016,2	2.082,4					
17 2	Ang. Am.	77°; apo.1.7	278,6	1.581,6	2,8					
17 3	Estrellam.	51,8°; apo.12	400,2	1.062,9	726,6					
17 4	Alin. Am.		254	344,9						
17 5	Ang. Am.	85,4°; apo.1.7	298,8	744,3	7,1					
17 6	Alin. Am.		262,1	320,2						
17 7	Alin. Am.		347,7	301,6						
17 9	Ang. Am.	82,5°; apo.11	298,8	823,4	755,1					
17 8	Ang. Am.	81,5°; apo.1.7	220,8	1.043,3	0,8					



EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.a.	Hipótesis 3ª (Desequilibrio de tracciones) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Hipótesis 4ª (Rotura de conductores) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Dist.Lt (m)	Dist. Co... (m)
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)		
17 1	Ang. Am.	75,5°; apo.1.7	292,8	767,9	2.082,4							1,47
17 2	Ang. Am.	77°; apo.1.7	278,6	1.084,6	381,3							1,47
17 3	Estrellam.	51,8°; apo.12	400,2	878,7	968,4		371,1	643,4	1.595,2	655	1,5	1,29/0.7
17 4	Alin. Am.		254	2,6	392,3							1,22
17 5	Ang. Am.	85,4°; apo.1.7	298,8	388,8	390,3							1,13
17 6	Alin. Am.		262,1		391,6							1,12
17 7	Alin. Am.		347,7		392,4							1,1
17 9	Ang. Am.	82,5°; apo.11	298,8	583,3	755,1							0,99
17 8	Ang. Am.	81,5°; apo.1.7	220,8	715,4	388,1							1,02

9. APOYOS ADOPTADOS.

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur.	Angulo gr.sex.a.	Altura Total (m)	Esf. Nominal (daN)	Esf. Secund. (daN)	Esf.punta c.Tors. (daN)	Esf.Ver. s.Tors. (daN)	Esf.Ver. c.Tors. (daN)	Esfuer. Torsión (daN)	Dist. Torsión (m)	Peso (daN)
17 1	Ang. Am.	Celosia recto	R	151°	12	4.500		3.000	800	800	1.400	1,5	
17 2	Ang. Am.	Celosia recto	R	154°	12	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
17 3	Estrellam.	Celosia recto	N		14	4.500		3.000	800	800	1.400	1,5	
17 4	Alin. Am.	Celosia recto	N		12	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
17 5	Ang. Am.	Celosia recto	N	170,8°	12	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
17 6	Alin. Am.	Celosia recto	N		12	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
17 7	Alin. Am.	Celosia recto	N		12	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
17 9	Ang. Am.	Celosia recto	N	165°	12	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
17 8	Ang. Am.	Celosia recto	N	163°	12	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	

10. CRUCETAS ADOPTADAS.

Apoyo	Tipo	Constitución	Montaje	D.Cond. Cruceta (m)	a Brazo Superior (m)	b Brazo Medio (m)	c Brazo Inferior (m)	d D.Vert. Brazos (m)	e D.eje jabalcón (m)	f D.ref. jabalcón (m)	g Altura Tirante (m)	Peso (daN)
17 1	Ang. Am.	Celosia recto	Bóveda Plana	1,94	2			1,5	1,1	0,6		195
17 2	Ang. Am.	Celosia recto	Bóveda Plana	1,95	2			1,5	1,1	0,6		195
17 3	Estrellam.	Celosia recto	Bóveda Plana	1,5	1,5			1,5	1,1	0,6		180
17 3	Estrellam.	Celosia recto	Horizontal Atir.	1,18	1,5						0,6	65
17 4	Alin. Am.	Celosia recto	Bóveda Plana	1,5	1,5			1,5	1,1	0,6		180
17 5	Ang. Am.	Celosia recto	Bóveda Plana	1,5	1,5			1,5	1,1	0,6		180
17 6	Alin. Am.	Celosia recto	Bóveda Plana	1,5	1,5			1,5	1,1	0,6		180
17 7	Alin. Am.	Celosia recto	Bóveda Plana	1,5	1,5			1,5	1,1	0,6		180
17 9	Ang. Am.	Celosia recto	Bóveda Plana	1,49	1,5			1,5	1,1	0,6		180
17 8	Ang. Am.	Celosia recto	Bóveda Plana	1,48	1,5			1,5	1,1	0,6		180

11. CALCULO DE CIMENTACIONES.

Apoyo	Tipo	Esf.Util Punta (daN)	Alt.Libre Apoyo (m)	Mom.Producido por el conduc. (daN.m)	Esf.Vie. Apoyos (daN)	Alt.Vie. Apoyos (m)	Mom.Producido Viento Apoyos (daN.m)	Momento Total Fuerzas externas (daN.m)
17 1	Ang. Am.	4.500	9,7	43.650	350,3	4,4	1.540,4	45.190,4
17 2	Ang. Am.	2.000	10,15	20.300	341,6	4,59	1.566,5	21.866,5
17 3	Estrellam.	4.500	11,65	52.425	418,9	5,19	2.176	54.601
17 4	Alin. Am.	2.000	10,15	20.300	341,6	4,59	1.566,5	21.866,5
17 5	Ang. Am.	2.000	10,15	20.300	341,6	4,59	1.566,5	21.866,5
17 6	Alin. Am.	2.000	10,15	20.300	341,6	4,59	1.566,5	21.866,5
17 7	Alin. Am.	2.000	10,15	20.300	341,6	4,59	1.566,5	21.866,5
17 9	Ang. Am.	2.000	10,15	20.300	341,6	4,59	1.566,5	21.866,5
17 8	Ang. Am.	2.000	10,15	20.300	341,6	4,59	1.566,5	21.866,5





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villueras, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Apoyo	Tipo	Ancho Cimen.	Alto Cimen.	MONOBLOQUE	
		A(m)	H(m)	Coefic. Comp. (daN/m³)	Mom. Absorbido por la cimentac. (daN.m)
17 1	Ang. Am.	1,21	2,55	10	75.812,94
17 2	Ang. Am.	1,21	2,1	10	36.731,66
17 3	Estrellam.	1,32	2,6	10	90.108,71
17 4	Alin. Am	1,2	2,1	10	36.358,75
17 5	Ang. Am.	1,2	2,1	10	36.358,75
17 6	Alin. Am	1,2	2,1	10	36.358,75
17 7	Alin. Am	1,2	2,1	10	36.358,75
17 9	Ang. Am.	1,2	2,1	10	36.358,75
17 8	Ang. Am.	1,2	2,1	10	36.358,75

12. CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.

Apoyo	Tipo	Denom.	Qa (daN)	Diam. Aisl. (mm)	Lif (mm)	Long. Aisl. (m)	Peso Aisl. (daN)
17 1	Ang. Am.	U70YB20	7.000	60	480	0,38	1,8
17 2	Ang. Am.	U70YB20	7.000	60	480	0,38	1,8
17 3	Estrellam.	U70YB20	7.000	60	480	0,38	1,8
17 4	Alin. Am	U70YB20	7.000	60	480	0,38	1,8
17 5	Ang. Am.	U70YB20	7.000	60	480	0,38	1,8
17 6	Alin. Am	U70YB20	7.000	60	480	0,38	1,8
17 7	Alin. Am	U70YB20	7.000	60	480	0,38	1,8
17 9	Ang. Am.	U70YB20	7.000	60	480	0,38	1,8
17 8	Ang. Am.	U70YB20	7.000	60	480	0,38	1,8

Apoyo	Tipo	N.Cad.	Denom.	N.Ais.	Nia (cm/KV)	Lca (m)	L.Alarg. (m)	Pca (daN)	Eca (daN)	Pv+Pca (daN)	Csmv	Toh · ncf (daN)	Csmh
17 1	Ang. Am.	6 C.Am.	U.70Y.B20	1	1,7	0,56		1,8	1,6	28,87	242,5	671,23	10,43
17 2	Ang. Am.	6 C.Am.	U.70Y.B20	1	1,7	0,56		1,8	1,6	18,19	384,74	669,99	10,45
17 3	Estrellam.	9 C.Am.	U.70Y.B20	1	1,7	0,56		1,8	1,6	30,86	226,85	659,66	10,61
17 4	Alin. Am	6 C.Am.	U.70Y.B20	1	1,7	0,56		1,8	1,6	22,88	305,95	657,39	10,65
17 5	Ang. Am.	6 C.Am.	U.70Y.B20	1	1,7	0,56		1,8	1,6	32,87	212,97	660,47	10,6
17 6	Alin. Am	6 C.Am.	U.70Y.B20	1	1,7	0,56		1,8	1,6	27,54	254,21	656,19	10,67
17 7	Alin. Am	6 C.Am.	U.70Y.B20	1	1,7	0,56		1,8	1,6	33,76	207,34	657,6	10,64
17 9	Ang. Am.	6 C.Am.	U.70Y.B20	1	1,7	0,56		1,8	1,6	22,79	307,21	662,11	10,57
17 8	Ang. Am.	6 C.Am.	U.70Y.B20	1	1,7	0,56		1,8	1,6	8,45	828,75	663,48	10,55

13. CALCULO DE ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.

Apoyo	Tipo	Esf.Vert. -20°C (daN)	Esf.Vert. -15°C (daN)	Esf.Vert. -5°C (daN)
17 1	Ang. Am.			102,3
17 2	Ang. Am.			65,1
17 3	Estrellam.			158,9
17 4	Alin. Am			50,9
17 5	Ang. Am.			127,8
17 6	Alin. Am			68,3
17 7	Alin. Am			217,8
17 9	Ang. Am.			160,9
17 8	Ang. Am.			-0,2





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



14. FLECHAS EN HIPOTESIS DE TRACCION MAXIMA.

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima						
					-5°C+V F(m)	-10°C+V F(m)	-15°C+H F(m)	-15°C+H+V F(m)	-15°C+V F(m)	-20°C+H F(m)	-20°C+H+V F(m)
17-17 1	LA-78	17	-0,14	17	0,23						
17 1-17 2	LA-78	162,51	-3,61	162,51	3,68						
17 2-17 3	LA-78	138	6,1	138	2,66						
17 3-17 4	LA-78	129	2,06	129	2,31						
17 4-17 5	LA-78	116	7,53	116	1,88						
17 5-17 6	LA-78	114,67	4,97	114,67	1,83						
17 6-17 7	LA-78	112,01	7,94	112,01	1,76						
17 7-17 8	LA-78	101,04	-2,88	101,04	1,42						
17 8-17 9	LA-78	91,06	3,34	91,06	1,15						
17 3-17 3 1	LA-56	51,18	0,35	51,18	0,48						

9. GESTIÓN DE RESIDUOS.

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Reforma de Línea Aérea de Media Tensión denominada AT MOHECILLA DEV CETARSA, situada en Coria (Cáceres).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	EMDECORIA, SLU
Proyectista	EMDECORIA, SLU
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

VISADO
COGITI





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: EMDECORIA, S.L. (persona jurídica titular de la licencia urbanística de la obra de construcción o demolición).

2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una 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, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

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.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



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. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

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 de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

Asímismo se estará a lo dispuesto en el DECRETO 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Plan Director de Gestión Integrada de Residuos de la Comunidad Autónoma de Extremadura

Orden de 9 de febrero de 2001, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Extremadura.

D.O.E.: 17 de febrero de 2001

DECRETO 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

GC GESTIÓN DE RESIDUOS

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de los excedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Basuras
2 Otros

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

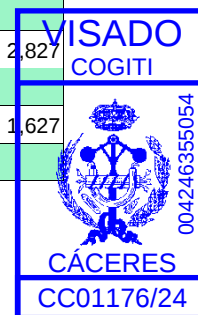
Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente(t/m³)	Peso(t)	Volumen(m³)
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,068	0,062
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,484	0,230
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,169	0,113
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,401	0,535
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,130	0,217
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	4,523	2,827
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	2,441	1,627
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				





EMDECORIA, S.L.

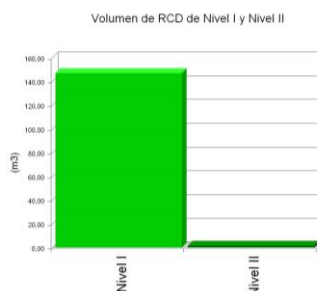
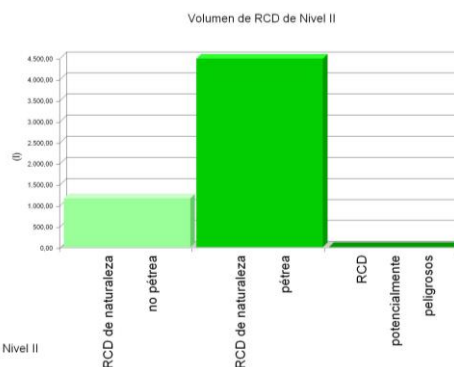
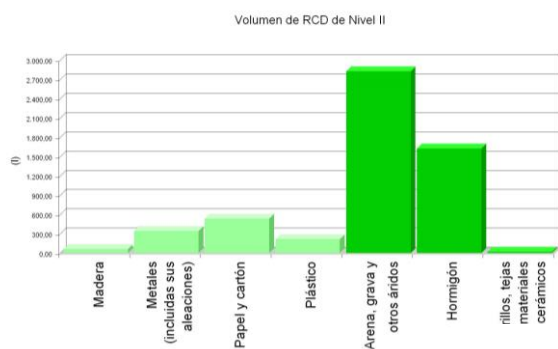
C/ Las Villueras, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,027	0,022
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,000	0,000
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,000	0,000

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso(t)	Volumen(m³)
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,068	0,062
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,653	0,343
4 Papel y cartón	0,401	0,535
5 Plástico	0,130	0,217
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	4,523	2,827
2 Hormigón	2,441	1,627
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,027	0,022
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Basuras	0,000	0,000
2 Otros	0,000	0,000





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso(t)	Volumen(m³)
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,068	0,062
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,484	0,230
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,169	0,113
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,401	0,535
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,130	0,217
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	4,523	2,827
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	2,441	1,627
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,027	0,022
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,000	0,000
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RPs	0,000	0,000
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	2.441	80.00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0.027	40.00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0.653	2.00	NO OBLIGATORIA
Madera	0.068	1.00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0.000	1.00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0.130	0.50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0.401	0.50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villueras, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

ESTIMACIÓN DL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (CÁLCULO SIN FIANZA)				
Tipología RCDs	Estimación (m ³)	Precio gestión en Planta/ Vertedero/Cantera/Gestor (€/m ³)	Importe (€)	% del presupuesto de la obra
RCDs Nivel I – CATEGORÍA IV según RD 20/2011				
Tierras y pétreos de la excavación	50,20	7	351,40	0,87 %
Orden 2690/2006 CAM estable límites entre 40 – 60.000 €				0,87 %
Resto de RCDs				
RCDs Naturaleza Pétreo	10	15	150,00	0,37 %
Categoría III según RD 20/2011				
RCDs Naturaleza no Pétreo	0,10	30	3,00	0,0074 %
Categoría II según RD 20/2011				
RCDs Poencialmente peligrosos	0	1.000	0	0 %
Categoría II según RD 20/2011				
Presupuesto aconsejado límite de 0,4 % el presupuesto de la obra				0,379 %
RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
% Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,00 %
% Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,00 %
Costes de gestión, alquileres, etc			0,00	0,00 %
TOTAL			504,00	1,25 %

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



10.- CONCLUSION.

Expuesto el objeto y la utilidad del presente proyecto, esperamos que el mismo merezca la aprobación de la Administración, Cia Suministradora y el Ayuntamiento, dándonos las autorizaciones pertinentes para su tramitación y puesta en servicio.

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

CORIA, OCTUBRE DE 2024





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



ÍNDICE

- 1.- OBJETO DEL ESTUDIO.
- 2.- DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS.
 - 2.1.- ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.
 - 2.2.- INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA.
 - 2.3.- VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA.
 - 2.4.- VENTILACIÓN.
 - 2.5.- EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES.
 - 2.6.- ILUMINACIÓN.
 - 2.7.- VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS PELIGROSAS.
 - 2.8.- MUELLES Y RAMPAS DE CARGA.
 - 2.9.- PRIMEROS AUXILIOS.
 - 2.10.- SERVICIOS HIGIÉNICOS.
 - 2.11.- TRABAJADORES MINUSVÁLIDOS.
 - 2.12.- DISPOSICIONES VARIAS.
- 3.- DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A PUESTOS DE TRABAJO EN OBRAS EN EL EXTERIOR DE LOCALES.
 - 3.1.- CAÍDAS DE OBJETOS.
 - 3.2.- FACTORES ATMOSFÉRICOS.
 - 3.3.- INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.
- 4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS Y MEDIOS TÉCNICOS PARA AMINORARLOS.
- 5.- MEDIDAS ALTERNATIVAS.
- 6.- VALORACIÓN DE LA EFICACIA.

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



1.- OBJETO DEL ESTUDIO.

El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos que impliquen riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores.

2.- DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS.

2.1.- ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.

- Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

- El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

2.2.- INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA.

- La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

2.3.- VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA.

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

- En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

- 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 del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

- Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril (RCL 1997, 974), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

- Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

- 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.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



2.4.- VENTILACIÓN.

- Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

- En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

2.5.- EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES.

- Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

2.6.- ILUMINACIÓN.

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

- Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

2.7.- VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS PELIGROSAS.

- Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

- Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

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

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

- Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

2.8.- MUELLES Y RAMPAS DE CARGA.

- Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

- Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

2.9.- PRIMEROS AUXILIOS.

- Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

- En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

2.10.- SERVICIOS HIGIÉNICOS.

- Cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

- Deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

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

2.11.- TRABAJADORES MINUSVÁLIDOS.

- Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

2.12.- DISPOSICIONES VARIAS.

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

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

- Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

3.- DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A PUESTOS DE TRABAJO EN OBRAS EN EL EXTERIOR DE LOCALES.

3.1.- CAÍDAS DE OBJETOS.

- Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

- Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

- Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

3.2.- FACTORES ATMOSFÉRICOS.

- Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



3.3.- INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.

- Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalen en los siguientes puntos de este apartado.

- Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

- 1.- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- 2.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- 3.- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- 4.- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS Y MEDIDAS TÉCNICAS PARA AMINORARLOS.

LUGARES DE TRABAJO.-

RL.- Zonas de paso.

MT.- Determinar lugares de disposición de materiales fuera de las zonas de paso y señalar.

MÁQUINAS.-

RL.- Elementos móviles de las máquinas.

MT.- Estarán protegidos los elementos de transmisión mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad.

RL.- Resguardos de las máquinas regulables.

MT.- Si es posible, no debe dejarse a la voluntad del operario su correcta ubicación.

RL.- Inaccesibilidad a los elementos móviles a otras personas expuestas.

MT.- La condición de inaccesibilidad debe cumplirse para todos los operarios y/o ayudantes que trabajan en la máquina.

HERRAMIENTAS MANUALES.-

RL.- Uso de herramientas manuales no concebidas para el trabajo a realizar.

MT.- Incorporar herramientas adecuadas.

RL.- Diseño de las herramientas

MT.- Procurar que las herramientas serán fáciles de utilizar y sean adecuadas a los trabajadores.

RL.- Calidad de las herramientas.

MT.- Las herramientas serán de primera calidad.

RL.- Estado de las herramientas.

MT.- Limpiar, reparar o desechar las herramientas en mal estado.

RL.- Número de herramientas.

MT.- Se dispondrá del número de herramientas necesario, en función del trabajo a realizar y del número de operarios.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



RL.- Ubicación de las herramientas.

MT.- Habilitar espacios y elementos donde ubicar las herramientas.

RL.- Herramientas cortantes o punzantes.

MT.- Se utilizarán protectores adecuados cuando no se utilicen.

RL.- Hábitos de trabajo.

MT.- Se corregirán los hábitos incorrectos de trabajo formando adecuadamente a los trabajadores.

RL.- Seguridad en el trabajo.

MT.- Los trabajos se realizarán de forma segura, sin sobreesfuerzos o movimientos bruscos, evitando posturas forzadas y sobreesfuerzos.

RL.- Formación de los trabajadores.

MT.- Instruir adecuadamente a los trabajadores para el empleo de cada tipo de herramienta.

RL.- Riesgo de proyecciones o de cortes.

MT.- Utilizar gafas y/o guantes cuando sea necesario.

MANIPULACIÓN DE OBJETOS.-

RL.- Limpieza.

MT.- Los objetos se limpiarán de sustancias resbaladizas.

RL.- Calzado.

MT.- Cuando la caída de objetos pueda producir daño utilizar calzado de protección certificado.

RL.- Guantes.

MT.- El personal expuesto a cortes usará guantes certificados.

RL.- Iluminación.

MT.- Adecuar el nivel de iluminación de los lugares de almacenamiento a los mínimos recomendados.

RT.- Estabilidad y sujeción.

MT.- Entibar y sujetar con soportes adecuados.

RL.- Protección de elementos lineales almacenados horizontales.

MT.- Los extremos de elementos lineales almacenados.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA.-

RL.- Clavijas y bases de enchufes.

MT.- Deben de estar normalizadas de manera que sus partes en tensión sean inaccesibles cuando la clavija está parcial o totalmente introducida.

RL.- Conductores eléctricos.

MT.- Mantendrán su nivel de aislamiento en todo el recorrido y los empalmes y conexiones se realizarán de manera adecuada.

RL.- Protección contra contactos indirectos.

MT.- Las masas estarán puestas a tierra, conforme al REBT, y existirá un interruptor diferencial de la sensibilidad adecuada. En caso de no existir éste, tendrán doble aislamiento, separación de circuitos o uso de tensiones de seguridad.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



RL.- Canalizaciones.

MT.- Si van por el suelo tendrán protección mecánica.

INCENDIOS Y EXPLOSIONES.-

RL.- Líquidos inflamables.

MT.- Está prohibido fumar donde se manejen este tipo de líquidos. Se separarán de equipos con llama o al rojo vivo.

ILUMINACIÓN.-

RL.- Nivel de iluminación.

MT.- Los niveles de iluminación existentes (general y localizada) son los adecuados, en función del tipo de tarea, en todos los lugares de trabajo o paso.

RL.- Deslumbramiento.

MT.- Todos los focos luminosos tienen elementos difusores de la luz y/o protectores antideslumbrantes.

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



5.- MEDIDAS ALTERNATIVAS.

Existen riesgos, los cuales, a pesar de que se tomen todas las medidas y precauciones necesarias para evitarlos, pueden surgir, y por consiguiente hay que estar preparados para contrarrestarlos lo más rápida y eficazmente posible. Este tipo de riesgos se catalogan como imprevistos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS.-

En principio, y para evitarlos, se respetarán todas y cada una de las prescripciones anteriormente descritas y cuantas más fueran tenidas a bien por el coordinador en materia de seguridad si fuera necesario o por el Técnico Director de Obra.

Estas prescripciones generales son que cada tarea sea realizada por personal especializado y solo el estrictamente necesario, las zonas de trabajo estarán despejadas de materiales, escombros, etc. Los trabajadores se encontrarán en perfecto estado de salud física y mental, y en general todas las descritas en el punto 2.

MEDIDAS ALTERNATIVAS.-

Para poder actuar en caso de accidente o cuando fuere necesario, en la obra habrá un botiquín y extintores manuales adecuados a la cantidad y clase de fuego se prevea pueda surgir, también se encontraran los teléfonos de bomberos, cruz roja, hospitales, etc. más cercanos que estarán en poder del coordinador de seguridad o Director de Obra, según proceda, o de alguna manera accesibles a cualquier trabajador de la obra en cuestión.

6.- VALORACIÓN DE LA EFICACIA.

Si se acatan estrictamente todas las prescripciones dictadas en este estudio se reduce a un mínimo el riesgo de accidentes laborales derivados de la ejecución de este proyecto y en caso de que se produjese alguno, permitiría actuar rápidamente para subsanarlo y aminorar las consecuencias del mismo. Por tanto el Técnico que suscribe da por concluido el citado estudio considerando que es suficiente para llevar a buen fin la obra en cuestión.

CORIA, OCTUBRE DE 2024





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

II.- PLIEGO DE CONDICIONES





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Condiciones Facultativas.-

- 1.- TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.
- 2.- CONSTRUCTOR O INSTALADOR.
- 3.- VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.
- 4.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
- 5.- PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.
- 6.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.
- 7.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.
- 8.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
- 9.- FALTAS DE PERSONAL.
- 10.- CAMINOS Y ACCESOS.
- 11.- REPLANTEO.
- 12.- COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- 13.- ORDEN DE LOS TRABAJOS.
- 14.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.
- 15.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.
- 16.- PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.
- 17.- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.
- 18.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- 19.- OBRAS OCULTAS.
- 20.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.
- 21.- VICIOS OCULTOS.
- 22.- DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.
- 23.- MATERIALES NO UTILIZABLES.
- 24.- GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.
- 25.- LIMPIEZA DE OBRAS.
- 26.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA.
- 27.- PLAZO DE GARANTIA.
- 28.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.
- 29.- DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.
- 30.- PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTIA.
- 31.- DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION.
2. EJECUCION DEL TRABAJO.
 - 2.1. REPLANTEO DE LOS APOYOS.
 - 2.2. APERTURA DE HOYOS.
 - 2.3. TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO.
 - 2.4. CIMENTACIONES.
 - 2.5. ARMADO E IZADO DE APOYOS.
 - 2.6. PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METALICAS.
 - 2.7. TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES.
 - 2.8. REPOSICION DEL TERRENO.
 - 2.9. NUMERACION DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELECTRICO.
 - 2.10. TOMAS DE TIERRA.
3. MATERIALES.
 - 3.1. RECONOCIMIENTO Y ADMISION DE MATERIALES.
 - 3.2. APOYOS.
 - 3.3. HERRAJES.
 - 3.4. AISLADORES.
 - 3.5. CONDUCTORES.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



4. RECEPCION DE OBRA.

- 4.1. CALIDAD DE CIMENTACIONES.
- 4.2. TOLERANCIAS DE EJECUCION.
- 4.3. TOLERANCIAS DE UTILIZACION.

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Condiciones Facultativas.-

1.- TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

2.- CONSTRUCTOR O INSTALADOR.

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6U52LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



3.- VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

4.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

5.- PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

6.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones. Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

7.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

8.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

9.- FALTAS DE PERSONAL.

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

10.- CAMINOS Y ACCESOS.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

11.- REPLANTEO.

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

12.- COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



13.- ORDEN DE LOS TRABAJOS.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

14.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

15.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

16.- PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

17.- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

18.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

19.- OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



20.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

21.- VICIOS OCULTOS.

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

22.- DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

23.- MATERIALES NO UTILIZABLES.

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares, vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

24.- GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

25.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

26.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

27.- PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

28.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

29.- DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

30.- PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



31.- DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas aéreas de 3ª categoría, especificadas en el correspondiente proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de las líneas aéreas de alta tensión hasta 25 kV con apoyos metálicos y de hormigón.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

2. EJECUCION DEL TRABAJO.

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

2.1. REPLANTEO DE LOS APOYOS.

Como referencia para determinar la situación de los ejes de las cimentaciones, se dará a las estaquillas la siguiente disposición:

- a) Una estaquilla para los apoyos de madera.
- b) Tres estaquillas para todos los apoyos que se encuentren en alineación, aún cuando sean de amarre.
- c) Cinco estaquillas para los apoyos de ángulo; las estaquillas se dispondrán en cruz según las direcciones de las bisectrices del ángulo que forma la línea y la central indicará la proyección vertical del apoyo.

Se deberán tomar todas las medidas con la mayor exactitud, para conseguir que los ejes de las excavaciones se hallen perfectamente situados y evitar que haya necesidad de rasgar las paredes de los hoyos, con el consiguiente aumento en el volumen de la fundación que sería a cargo de la Contrata.

2.2. APERTURA DE HOYOS.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Excavación: Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los apoyos, en cualquier clase de terreno. Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, suministro de explosivos, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

- Explanación: Comprende la excavación a cielo abierto, con el fin de dar salida a las aguas y nivelar el terreno en el que se coloca el apoyo, comprendiendo el suministro de explosivos, herramientas y cuantos elementos sean necesarios para su ejecución.

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





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Si por cualquier causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta será por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones de los fosos para las cimentaciones deberán ejecutarse de tal forma que no queden fosos abiertos a una distancia de más de 3 km. para las líneas con apoyos metálicos y a 1 km. para las líneas de hormigón y madera, por delante del equipo encargado del hormigonado o del equipo de izado de apoyos según queden o no hormigonados los apoyos. En el caso de que, por la naturaleza de la obra, ésto no se pueda cumplir, deberá ser consultada la Dirección Técnica. Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas. En el caso de que penetrase agua en fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

Cuando se efectúen trabajos de desplazamiento de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable. La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que circunde el apoyo. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación, prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante, con el fin de que los montantes del apoyo no queden recubiertos de tierra.

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

Cuando se empleen explosivos para la apertura de los fosos, su manipulación, almacenaje, transporte, etc., deberá ajustarse en todo a las disposiciones vigentes en cada momento respecto a esta clase de trabajos. En la excavación con empleo de explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista. Igualmente se cuidará que la roca no sea dañada, debiendo arrancarse todas aquellas piedras movedizas que no formen bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.

2.3. TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados antes de su izado o armado.

Los apoyos de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta el Almacén de Obra y desde este punto con carros especiales o elementos apropiados hasta el pie del hoyo.

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





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



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

2.4. CIMENTACIONES.

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/cm².

El amasado del hormigón se hará con hormigonera o si no sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

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

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

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

2.4.1. Arena.

Puede proceder de ríos, arroyos y canteras. Debe ser limpia y no contener impurezas orgánicas, arcillosas, carbón, escorias, yeso, mica o feldespato. Se dará preferencia a la arena cuarzosa, la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa.

La determinación de la cantidad de arcilla se comprobará según el ensayo siguiente: De la muestra del árido mezclado se separará con el tamiz de 5 mm 100 cm³ de arena, los cuales se verterán en una probeta de vidrio graduado hasta 300 cm³. Una vez llena de agua hasta la marca de 150 cm³ se agitará fuertemente tapando la boca con la mano; hecho esto se dejará sedimentar durante una hora. En estas condiciones el volumen aparente de arcilla no superará el 8 %.

La proporción de materias orgánicas se determina mezclando 100 cm³ de arena con una solución de sosa al 3 % hasta completar 150 cm³. Después de 24 horas, el líquido deberá quedar sin coloración, o presentar como máximo un color amarillo pálido.

Los ensayos de las arenas se harán sobre mortero de la siguiente dosificación (en peso):

- 1 parte de cemento
- 3 partes de arena

Esta probeta de mortero conservada en agua durante siete días deberá resistir a la tracción en la romana de Michaelis un esfuerzo comprendido entre los 12 y 14 kg/cm². Toda arena que sin contener materias orgánicas no resista el esfuerzo de tracción anteriormente indicado, será desechada.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



En obras de pequeña importancia, se puede emplear el procedimiento siguiente para determinar la calidad de la arena: Se toma un poco de arena y se aprieta con la mano, si es silíceo y limpia debe crujir. La mano ha de quedar, al tirar la arena, limpia de arcilla y barro.

2.4.2. Grava.

Podrá proceder de canteras o de graveras de río, y deberá estar limpia de materias extrañas como limo o arcilla, no conteniendo más de un 3 % en volumen de cuerpos extraños inertes.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arenas unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. Deberá ser de tamaño comprendido entre 2 y 6 cm., no admitiéndose piedras ni bloques de mayor tamaño.

2.4.3. Cemento.

Se empleará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento existentes en el mercado, en envases de papel de 50 kg netos.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

Prevía autorización de la Dirección Técnica podrán utilizarse cementos especiales, en aquellos casos que lo requieran.

2.4.4. Agua.

Son admisibles, sin necesidad de ensayos previos, todas las aguas que sean potables y aquellas que procedan de río o manantial, a condición de que su mineralización no sea excesiva.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

2.4.5. Hormigón.

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar que se mezcle con la tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m³. La composición normal de la mezcla será:

Cemento: 1
Arena: 3
Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 26 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura H del montón formado y en función de ella se conoce la consistencia:





<u>Consistencia</u>	<u>H (cm.)</u>
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

2.4.6. Ejecución de las cimentaciones.

La ejecución de las cimentaciones se realizará de acuerdo con el Proyecto.

Los encofrados serán mojados antes de empezar el hormigonado. En tiempos de heladas deberán suspenderse los trabajos de hormigonado; no obstante, si la urgencia de la obra lo requiere, puede proseguirse el hormigonado, tomando las debidas precauciones, tales como cubrir el hormigón que está fraguando por medio de sacos, paja, etc. Cuando sea necesario interrumpir un trabajo de hormigonado, al reanudar la obra, se lavará la parte construida con agua, barriéndola con escobas metálicas y cubriendo después la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido. Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm, como mínimo, en terrenos normales, y 20 cm en terreno de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo, como vierte-aguas. Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir unos 30 cm bajo el nivel del suelo y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

La manera de ejecutar la cimentación será la siguiente:

a) Se echará primeramente una capa de hormigón seco fuertemente apisonado, de 25 cm de espesor, de manera que teniendo el poste un apoyo firme y limpio, se conserve la distancia marcada en el plano desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón.

b) Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo o el apoyo completo, según el caso, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo, en el primer caso, o bien, se aplomará el apoyo completo, en el segundo caso, inmovilizando dichos apoyos por medio de vientos.

c) Cuando se trate de apoyos de ángulo o final de línea, se dará a la superficie de la base o al apoyo una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de las fuerzas producidas por los conductores.

d) Después se rellenará de hormigón el foso, o bien se colocará el encofrado en las que sea necesario, vertiendo el hormigón y apisonándolo a continuación.

e) Al día siguiente de hormigonada la fundación, y en caso de que tenga encofrado lateral, se retirará éste y se rellenará de tierra apisonada el hueco existente entre el hormigón y el foso.

f) En los recorridos, se cuidará la verticalidad de los encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Estos recorridos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

2.5. ARMADO E IZADO DE APOYOS.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el herramental y todos los medios necesarios para esta operación.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Antes del montaje en serie de los apoyos, se deberá realizar un muestreo (de al menos el 10 %), montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el constructor de los apoyos, con el suficiente tiempo.

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará a la Dirección Técnica.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el Contratista tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección Técnica.

El criterio de montaje del apoyo será el adecuado al tipo del mismo, y una vez instalado dicho apoyo, deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que se le dará una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2 %.

El procedimiento de levante será determinado por la Contrata, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Todas las herramientas que se utilicen en el izado, se hallarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas.

En el montaje e izado de los apoyos, como observancia principal de realización ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes.

Los postes metálicos o de hormigón con cimentación, por tratarse de postes pesados, se recomienda que sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

El izado de los apoyos de hormigón sin cimentación se efectuará con medios mecánicos apropiados, no instalándose nunca en terrenos con agua. Para realizar la sujeción del apoyo se colocará en el fondo de la excavación un lecho de piedras. A continuación se realiza la fijación del apoyo, bien sobre toda la profundidad de la excavación, bien colocando tres coronas de piedra formando cuñas, una en el fondo de la excavación, la segunda a la mitad de la misma y la tercera a 20 cm, aproximadamente, por debajo del nivel del suelo. Entre dichas cuñas se apisonará convenientemente la tierra de excavación.

Una vez terminado el montaje del apoyo, se retirarán los vientos sustentadores, no antes de 48 horas.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca. Una vez que se haya comprobado el perfecto montaje de los apoyos, se procederá al graneteado de los tornillos, con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, la Contrata dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por la Dirección Técnica.

2.6. PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METALICAS.

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

2.7. TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



- Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores.
- Tendido de los conductores, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos.

Comprende igualmente el suministro de herramental y demás medios necesarios para estas operaciones, así como su transporte a lo largo de la línea.

2.7.1. Colocación de aisladores.

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se hará con el mayor cuidado.

Cuando se trate de cadenas de aisladores, se tomarán todas las precauciones para que éstos no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no flexen.

En el caso de aisladores rígidos se fijará el soporte metálico, estando el aislador en posición vertical invertida.

2.7.2. Tendido de los conductores.

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de éste no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptible de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc.

Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

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

Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos del cantón más grande. Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor.

Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas. En caso de cruce con otras líneas (A.T., B.T. o de comunicaciones) también deberán dispo- nerse la protecciones necesarias de manera que exista la máxima seguridad y que no se dañen los conductores durante su cruce. Cuando hay que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales con el fin de que el tiempo de corte se reduzca al mínimo y no se cortarán hasta que todo esté preparado.

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Cuando el cruzamiento sea con una línea eléctrica (A.T. y B.T.), una vez conseguido del propietario de la línea de corte, se tomarán las siguientes precauciones:

- Comprobar que estén abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intempestivo.
- Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo.

Para poder cumplimentar los puntos anteriores, el Contratista deberá disponer, y hacer uso, de detector de A.T. adecuado y de tantas puestas a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión.

Si existe arbolado que pueda dañar a los conductores, y éstos a su vez a los árboles, dispondrán de medios especiales para que esto no ocurra.

Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño al conductor, el Contratista deberá desplazar a un operario con los medios necesarios para que aquél no sufra daños.

Si durante el tendido se producen roturas de venas del conductor, el Contratista deberá consultar con la Dirección Técnica la clase de reparación que se debe ejecutar.

Los empalmes de los conductores podrán efectuarse por el sistema de manguitos de torsión, máquinas de husillo o preformados, según indicación previa de la Dirección Técnica y su colocación se hará de acuerdo con las disposiciones contenidas en el vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de Alta Tensión. Todos los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente para asegurar la perfecta limpieza de las superficies a unir, no debiéndose apoyar sobre la tierra estas superficies limpias, para lo que se recomienda la utilización de tomas.

El Contratista será el responsable de las averías que se produzcan por la no observancia de estas prescripciones.

2.7.3. Tensado, regulado y engrapado de los conductores.

Previamente al tensado de los conductores, deberán ser venteados los apoyos primero y último del cantón, de modo que se contrarresten los esfuerzos debidos al tensado.

Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la Contrata estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 150°.

La Dirección Técnica facilitará al Contratista, para cada cantón, el vano de regulación y las flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tabillitas y sea necesario el uso de taquímetro.

Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto, poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, la altura mínima de los conductores, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a que fué medida. Iguaes datos facilitará en todos los vanos de cruzamiento.

El afino y comprobación del regulado se realizará siempre por la flecha.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Si una vez engrapado el conductor se comprueba que la grapa no se ha puesto en el lugar correcto y que, por tanto, la flecha no es la que debía resultar, se volverá a engrapar, y si el conductor no se ha dañado se cortará el trozo que la Dirección Técnica marque, ejecutándose los manguitos correspondientes.

En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad de los mismos, así como su homogeneidad. Para los empalmes que se ejecuten en los puentes flojos se utilizarán preformados.

En las operaciones de engrapado se cuidará especialmente la limpieza de su ejecución, empleándose herramientas no cortantes, para evitar morder los cables de aluminio.

Si hubiera alguna dificultad para encajar entre sí o con el apoyo algún elemento de los herrajes, éste no deberá ser forzado con el martillo y debe ser cambiado por otro.

Al ejecutar el engrapado en las cadenas de suspensión, se tomarán las medidas necesarias para conseguir un aplomado perfecto. En el caso de que sea necesario correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas, este desplazamiento no se hará a golpe de martillo u otra herramienta; se suspenderá el conductor, se dejará libre la grapa y ésta se correrá a mano hasta donde sea necesario. La suspensión del cable se hará, o bien por medio de una grapa, o por cuerdas que no dañen el cable.

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla.

El punto de apriete de la tuerca será el necesario para comprimir la arandela elástica.

2.8. REPOSICION DEL TERRENO.

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

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

2.9. NUMERACION DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELECTRICO.

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

La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo.

Estas indicaciones cumplirán la normativa existente sobre señalizaciones de seguridad.

2.10. TOMAS DE TIERRA.

El trabajo detallado en este epígrafe comprende la apertura y cierre del foso y zanja para la hincada del electrodo (o colocación del anillo), así como la conexión del electrodo, o anillo, al apoyo a través del macizo de hormigón.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Podrá efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes: Electrodo de difusión o Anillos cerrados. Cuando los apoyos soporten interruptores, seccionadores u otros aparatos de maniobra, deberán disponer de tomas de tierra de tipo de anillos cerrados.

2.10.1. Electrodos de difusión.

Cada apoyo dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a 20 ohmios, los cuales se conectarán entre sí y al apoyo por medio de un cable de cobre de 35 mm² de sección, pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm² de sección cada uno.

Al pozo de cada electrodo se le dará una profundidad tal que el extremo superior de cada uno, ya hincado, quede como mínimo a 0,50 m. por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre los electrodos y el apoyo.

Los electrodos deben quedar aproximadamente a unos 80 cm. del macizo de hormigón. Cuando sean necesarios más de un electrodo, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m. del macizo de hormigón.

2.10.2. Anillo cerrado.

La resistencia de difusión no será superior a 20 ohmios, para lo cual se dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios con un mínimo de dos electrodos.

El anillo de difusión estará realizado con cable de cobre de 35 mm², pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm² de sección cada uno. Igual naturaleza y sección tendrán los conductores de conexión al apoyo.

El anillo estará enterrado a 50 cm. de profundidad y de forma que cada punto del mismo quede distanciados 1 m., como mínimo, de las aristas del macizo de cimentación.

2.10.3. Comprobación de los valores de resistencia de difusión.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, los valores de resistencia de puesta a tierra de todos y cada uno de los apoyos.

3. MATERIALES.

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

3.1. RECONOCIMIENTO Y ADMISION DE MATERIALES.

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

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

3.2. APOYOS.

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la Norma UNE 207016. Llevarán borne de puesta a tierra.

Los apoyos metálicos estarán contruidos con perfiles laminados de acero según Norma UNE 207017.





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



3.3. HERRAJES.

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

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.

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.

3.4. AISLADORES.

Las características y dimensiones de los aisladores utilizados para la construcción de líneas aéreas deberán cumplir con los requisitos dimensionales de las siguientes normas:

- UNE-EN 60305 y UNE-EN 60433, para elementos de cadenas de aisladores de vidrio o cerámicos.
- UNE-EN 61466-1 y UNE-EN 61466-2, para aisladores de aislamiento compuesto de goma de silicona.
- CEI 60720, para aisladores rígidos de columna o peana.
- UNE-EN 62217 para aisladores poliméricos.

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

3.5. CONDUCTORES.

Los conductores de aluminio deberán cumplir la Norma UNE-EN 50182.

Los conductores de acero cumplirán con la norma UNE-EN 50182. Las especificaciones del material serán conforme a la norma UNE-EN 50189 para los hilos de acero galvanizado y conforme a la norma UNE-EN 61232 para los hilos de acero recubiertos de aluminio.

Los conductores de cobre podrán estar constituidos por hilos redondos de cobre o aleación de cobre, de acuerdo con la norma UNE 207015.

4. RECEPCION DE OBRA.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación 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 incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

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





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



4.1. CALIDAD DE CIMENTACIONES.

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

4.2. TOLERANCIAS DE EJECUCION.

- Desplazamiento de apoyos sobre su alineación.

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a $D/100 + 10$, expresada en centímetros.

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

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento y no deben aparecer riesgos de ahorcamientos, ni esfuerzos longitudinales superiores a los previstos en alineación.

- Verticalidad de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2 % sobre la altura del apoyo. En los demás igual tolerancia sobre la posición definida en el apartado 2.5.

- Tolerancia de regulación.

Los errores admitidos en las flechas serán:

De $\leq 2,5$ % en el conductor que se regula con respecto a la teórica.

De $\leq 2,5$ % entre dos conductores situados en planos verticales.

De ≤ 4 % entre dos conductores situados en planos horizontales.

Estos errores se refieren a los apreciados antes de presentarse la afluencia. Dicho fenómeno sólo afecta al primero de los errores, o sea, la flecha real de un conductor con relación a la teórica, por lo que deberá tenerse presente al comprobar las flechas al cabo de un cierto tiempo del tendido.

CORIA, OCTUBRE DE 2024

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

III.- PRESUPUESTO





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72

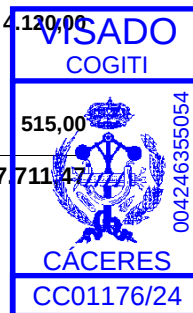


Presupuesto parcial nº 1 LINEA MEDIA TENSION

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	Ud	Derivación de L.A.M.T. mediante instalación de cruceta recta tipo RC3-20T equipada con tres cadena de amarre de composite tipo U70YB20 y un aislador de apoyo de las mismas características mediante aislamiento 24 Kv-U70Bs, incluso aislamiento y conexionado.			
		Total ud	1,000	634,18	634,18
1.2	Ud	Apoyo principio de línea aérea de M.T. de 15/20 kV. formada por: apoyo metálico galvanizado troncopiramidal de cabeza recta de 12 m. de altura total y 3.000 kg. de esfuerzo en punta, armado e izado; cruceta metálica galvanizada bóveda recta BC 2-20; 6 cadenas de amarre de composite U70YB20-1; equipado con cruceta L70.7-2040 para la instalación de 3 seccionadores-fusibles Cout-out, anillo equipotencial para corrientes de paso y contacto compuesto por cable de Cu desnudo de 50 mm2, electrodos de toma de tierra cobrizados de 1,5 m, basamento de hormigón con malla metálica y protección antiescalo, realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en terreno de consistencia media de dimensiones 1,24x1,24x2,30 m, hormigonado y transportes, izado, incluida protección avifauna.			
		Total ud	1,000	4.885,78	4.885,78
1.3	Ud	Apoyo de ángulo C-12-3000, formado por torre metálica galvanizada de 12 m. de altura y 3000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con 6 cadenas de amarre de composite U70YB20-1, cruceta metálica galvanizadas en bóveda recta BC 2-20, incluso apertura de pozo en terreno de consistencia media de dimensiones 1,24x1,24x2,30 m, hormigonado y transportes, izado, incluida protección avifauna.			
		Total ud	1,000	2.861,21	2.861,21
1.4	Ud	Apoyo de estrellamiento C-14-3000, formado por torre metálica galvanizada de 14 m. de altura y 3000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con 6 cadenas de amarre de composite U70YB20-1, cruceta metálica galvanizadas en bóveda recta BC 2-15 y cruceta angular de derivación L-70.8 3690 equipada con 3 cadenas de amarre de composite U70YB20-1 para la instalación de 3 seccionadores-fusibles Cout-out, anillo equipotencial para corrientes de paso y contacto compuesto por cable de Cu desnudo de 50 mm2, electrodos de toma de tierra cobrizados de 1,5 m, basamento de hormigón con malla metálica y protección antiescalo, incluso excavación de dimensiones 1,34x1,34x2,35 m, cimentación, izado y protección avifauna.			
		Total ud	1,000	3.851,27	3.851,27
1.5	Ud	Apoyo de ángulo C-12-2000, formado por torre metálica galvanizada de 12 m. de altura y 2000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con 6 cadenas de amarre de composite U70YB20-1, cruceta metálica galvanizadas en bóveda recta BC 2-15, incluso excavación de dimensiones 1,20x1,20x2,10 m, cimentación e izado, incluida protección avifauna.			
		Total ud	5,000	2.610,33	13.051,65
1.6	1	Apoyo de ángulo C-12-3000, formado por torre metálica galvanizada de 12 m. de altura y 3000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con 6 cadenas de amarre de composite U70YB20-1, cruceta metálica galvanizadas en bóveda recta BC 2-15, incluso apertura de pozo en terreno de consistencia media de dimensiones 1,20x1,20x2,55 m, hormigonado y transportes, izado, incluida protección avifauna.			
		Total 1	1,000	2.887,00	2.887,00
1.7	Km	Línea aérea de A.T. con conductor de Al-Ac de 78 mm2. de sección, incluyendo tendido, tensado y retencionado.			
		Total km	0,981	5.000,39	4.905,38
1.8	Ud	Jornada de trabajo de equipo especializado para trabajos en tensión			
		Total ud	2,000	2.060,00	4.120,00
1.9	Ud	Proyecto, dirección de Obra y Tasas			
		Total ud	1,000	515,00	515,00

Total presupuesto parcial nº 1 LINEA MEDIA TENSION :

37.711,47





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villueras, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Presupuesto parcial nº 2 DESMONTAJE INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	Ud	Demolición de apoyo de hormigón o corte por la base de la peana, incluso levantamiento de la cimentación. Incluye entrega del material sobrante en Planta de Tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs), incluido el transporte.			
		Total ud:	9,000	257,50	2.317,50
2.2	MI	Desmontaje de conductor desnudo LA-56 con rebobinado en bobinas deshusadas o en rollos para su achatarramiento, incluso transporte hasta lugar de almacenamiento.			
		Total ml:	1.000,000	0,31	310,00
Total presupuesto parcial nº 2 DESMONTAJE INSTALACIONES :					2.627,50

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Presupuesto parcial nº 3 GESTION DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Ud	Partida para gestión de residuos, según la valoración indicada en el Estudio de Gestión de Residuos de este Proyecto			
		Total ud:	1,000	504,00	504,00
		Total presupuesto parcial nº 3 GESTION DE RESIDUOS :			504,00

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Ud	Presupuesto destinado a Medidas de Seguridad y Salud en la obra, según Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto.			
		Total ud:	1,000	432,60	432,60
		Total presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD :			432,60

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





EMDECORIA, S.L.

C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Presupuesto de ejecución material

1 LINEA MEDIA TENSION	37.711,47
2 DESMONTAJE INSTALACIONES	2.627,50
3 GESTION DE RESIDUOS	504,00
4 SEGURIDAD Y SALUD	432,60
Total	41.275,57

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUARENTA Y UN MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

CORIA, OCTUBRE DE 2024





EMDECORIA, S.L.

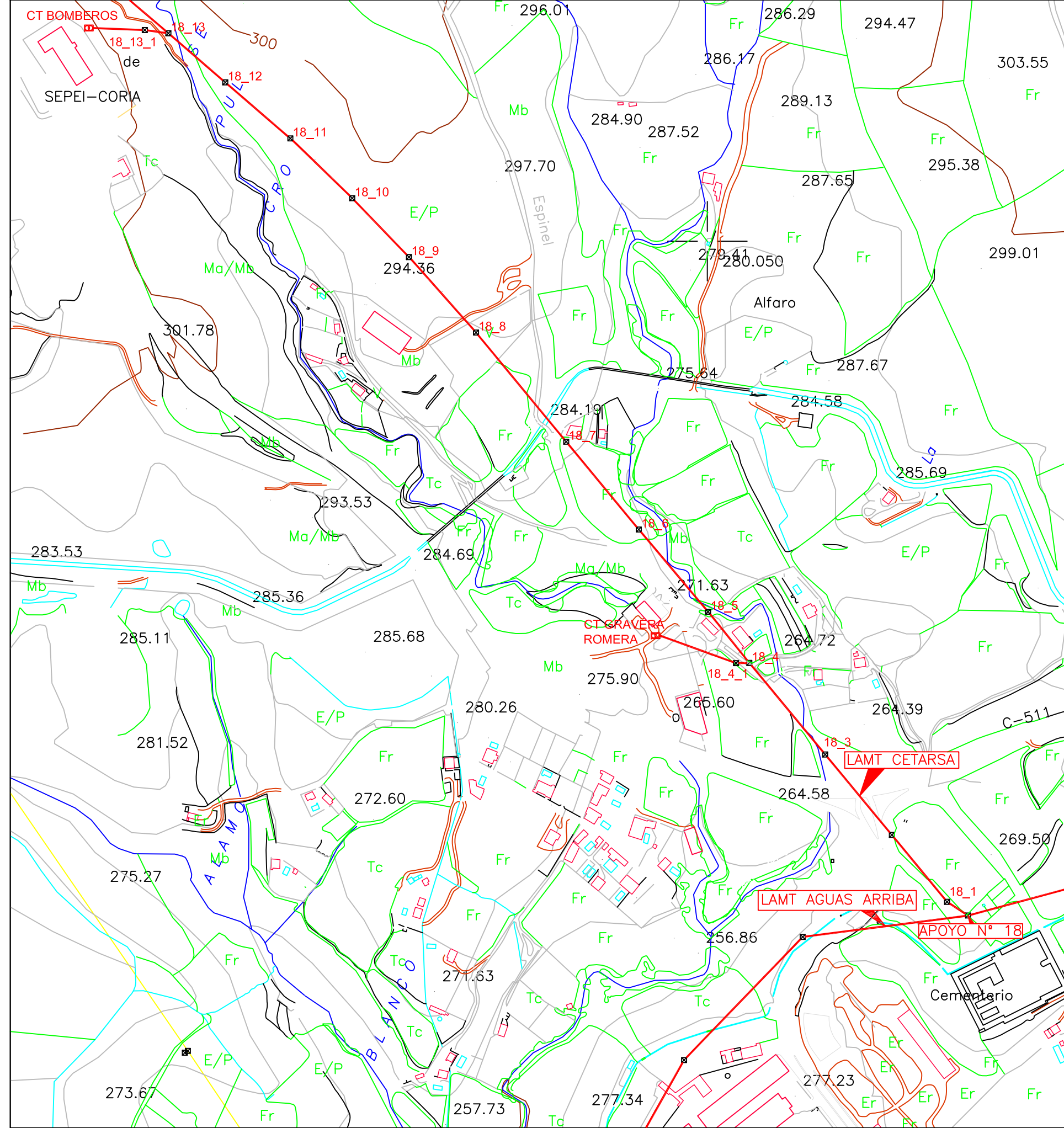
C/ Las Villuercas, 3
10800 Coria (Cáceres)
Tlf. 927 50 83 43. Fax: 50 11 72



Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

IV.- PLANOS





LEYENDA

- LINEA AEREA DE MEDIA TENSION
- ⊠ APOYO METALICO
- ⊠ CENTRO TRANSFORMACION

EMDECORIA S.L.
Distribuidora de Energia

C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CACERES)
927 50 83 43

FECHA:
OCTUBRE 2.024

ESCALA:
1:5.000

AUTOR:

JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO
INGENIERO ELECTRICO

PLANO:

PLANTA SITUACION ACTUAL

PROYECTO DE:

REFORMA DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSÓN "CT CETARSA", CON Nº DE EXPTE 10AT2668, CONSISTENTE EN NUEVA LÍNEA AÉREA DE 981,29 m DE LONGITUD, SUSTITUYENDO A LA EXISTENTE DESDE EL ORIGEN HASTA EL APOYO 18_10, EN EL TM DE CORIA (CÁ CERES).

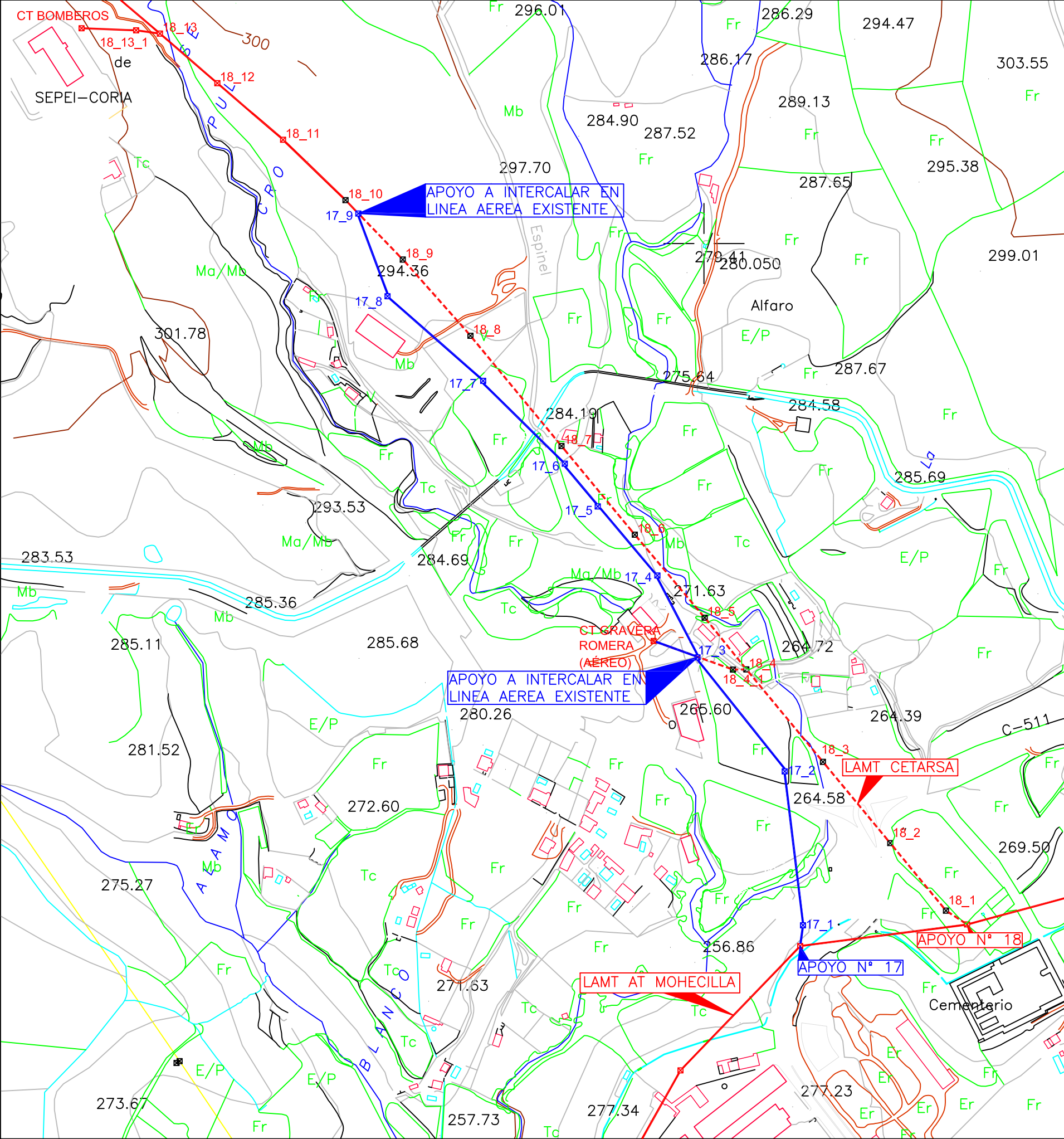
PETICIONARIO:

EMDECORIA, SLU
C.I.F.: B-10226447

VISADO
COGITI

CÁCERES
CC02/26/24





REFORMA DE LAMT "AT CETARSA"						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentación (□ x h)	Vano anterior (m)
17		Apoyo existente (LAMT "AT MOHECILLA") + Cruceta derivación RC2-20-T				
17_1	C-3000/12	Ángulo Amarre	BC 2-20 + L70x7-2040	6 U70YB20-1	1,24x2,30 m	17
17_2	C-3000/12	Ángulo Amarre	BC 2-20	6 U70YB20-1	1,24x2,30 m	162,51
17_3	C-3000/14	Estrellamiento	BC 2-15 + L-80.8-3690	9 U70YB20-1	1,34x2,35 m	138
17_4	C-2000/12	Alineación Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,10 m	129
17_5	C-2000/12	Ángulo Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,10 m	116
17_6	C-2000/12	Alineación Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,10 m	114,67
17_7	C-2000/12	Alineación Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,10 m	112,01
17_8	C-2000/12	Ángulo Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,10 m	101,04
17_9	C-3000/12	Ángulo Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,55 m	91,06

LEYENDA

- LINEA AEREA DE MEDIA TENSION EXISTENTE QUE PERMANECE
- LINEA AEREA DE MEDIA TENSION EXISTENTE A DESMONTAR
- NUEVA LINEA AEREA DE MEDIA TENSION
- APOYO METALICO A DESMONTAR
- APOYO METALICO QUE PERMANECE
- NUEVO APOYO METALICO



EMDECORIA S.L.
Distribuidora de Energía

PROYECTO DE:

REFORMA DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSÓN "AT CETARSA", CON Nº DE EXPTE 10AT2668, CONSISTENTE EN NUEVA LÍNEA AÉREA DE 981,29 m DE LONGITUD, SUSTITUYENDO A LA EXISTENTE DESDE EL ORIGEN HASTA EL APOYO 18_10, EN EL TM DE CORIA (CÁCERES)

FECHA:

OCTUBRE 2.024

PLANO:

PLANTA SITUACION FINAL

ESCALA:

1:5.000

PETICIONARIO:

EMDECORIA, SLU
C.I.F.: B-10226447

AUTOR:

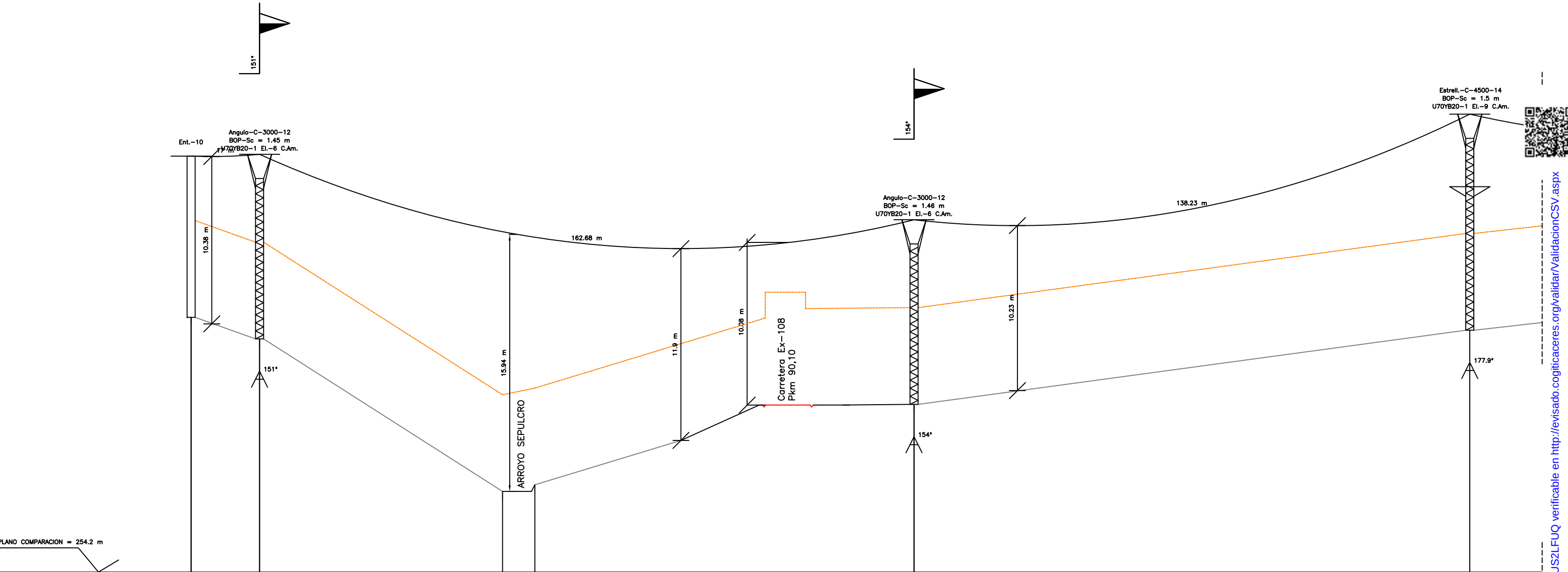
JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO
INGENIERO ELECTRICO

004246355D54

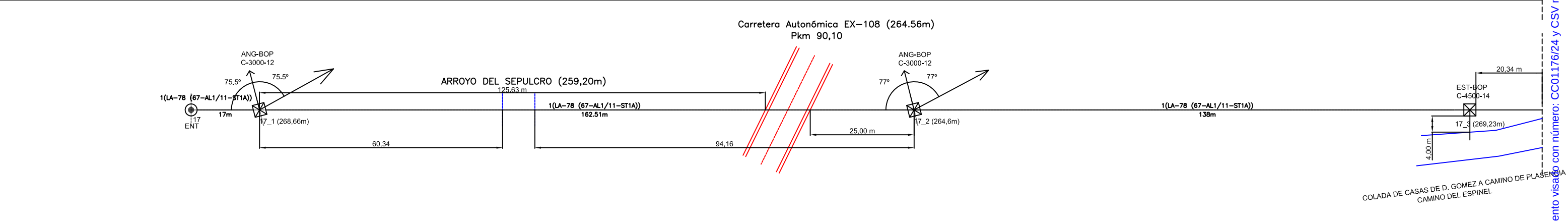
CÁCERES

CC02176/24

3



APOYO	17	17_1	17_2	17_3
COTAS DEL TERRENO (m)	270	268.66	264.6	269.2
DESNIVEL (m)		-1.34	-4.06	4.6
DISTANCIAS PARCIALES (m)		17	162.51	138
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0	17	179.51	317.51
LONGITUD VANO (m)		17	162.51	138
ZONA		A	A	A





EMDECORIA S.L.
Distribuidora de Energía

C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CÁCERES)
927 50 83 43

FECHA:
OCTUBRE 2.024

ESCALA: H - 1 : 1.000
V - 1 : 250

AUTOR:

JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO
I.T.I ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO

PLANO:

PLANTA Y PERFIL LAMT

PETICIONARIO:

EMDECORIA, SLU
C.I.F.: B-10226447

PROYECTO:
REFORMA DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN "AT CETARSA", CON Nº DE EXPTE 10AT2668, CONSISTENTE EN NUEVA LÍNEA AÉREA DE 981,29 m DE LONGITUD SUS TITUYENDO A LA EXISTENTE DESDE EL ORIGEN HASTA EL APOYO 18_10, EN EL TM DE CORIA (CÁCERES)

VISADO
COGITI

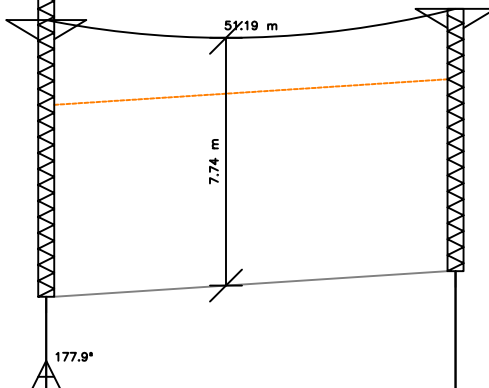


CÁCERES
CC01176/24

4

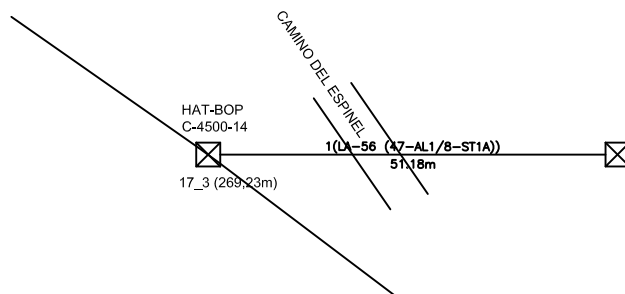


Estrell.-C-4500-14
BOP-Sc = 1.5 m
U70YB20-1 El.-9 C.Am.



PLANO COMPARACION = 264.2 m

APOYO	17_3	17_3_1
COTAS DEL TERRENO (m)	269.2	270
DESNIVEL (m)		0.8
DISTANCIAS PARCIALES (m)		51.18
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0	51.18
LONGITUD VANO (m)		51.18
ZONA		A



EMDECORIA S.L.
Distribuidora de Energía

C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CACERES)
927 50 83 43

FECHA:
OCTUBRE 2.024

ESCALA: H - 1 : 1.000
V - 1 : 250

PLANO:

PROYECTO:

REFORMA DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSION "AT CETARSA", CON Nº DE EXPTE 10AT2668, CONSISTENTE EN NUEVA LÍNEA AÉREA DE 981,29 m DE LONGITUD SUS TITUYENDO A LA EXISTENTE DESDE EL ORIGEN HASTA EL APOYO 18_10, EN EL TM DE CORIA (CÁCERES) (774)

PLANTA Y PERFIL LAMT

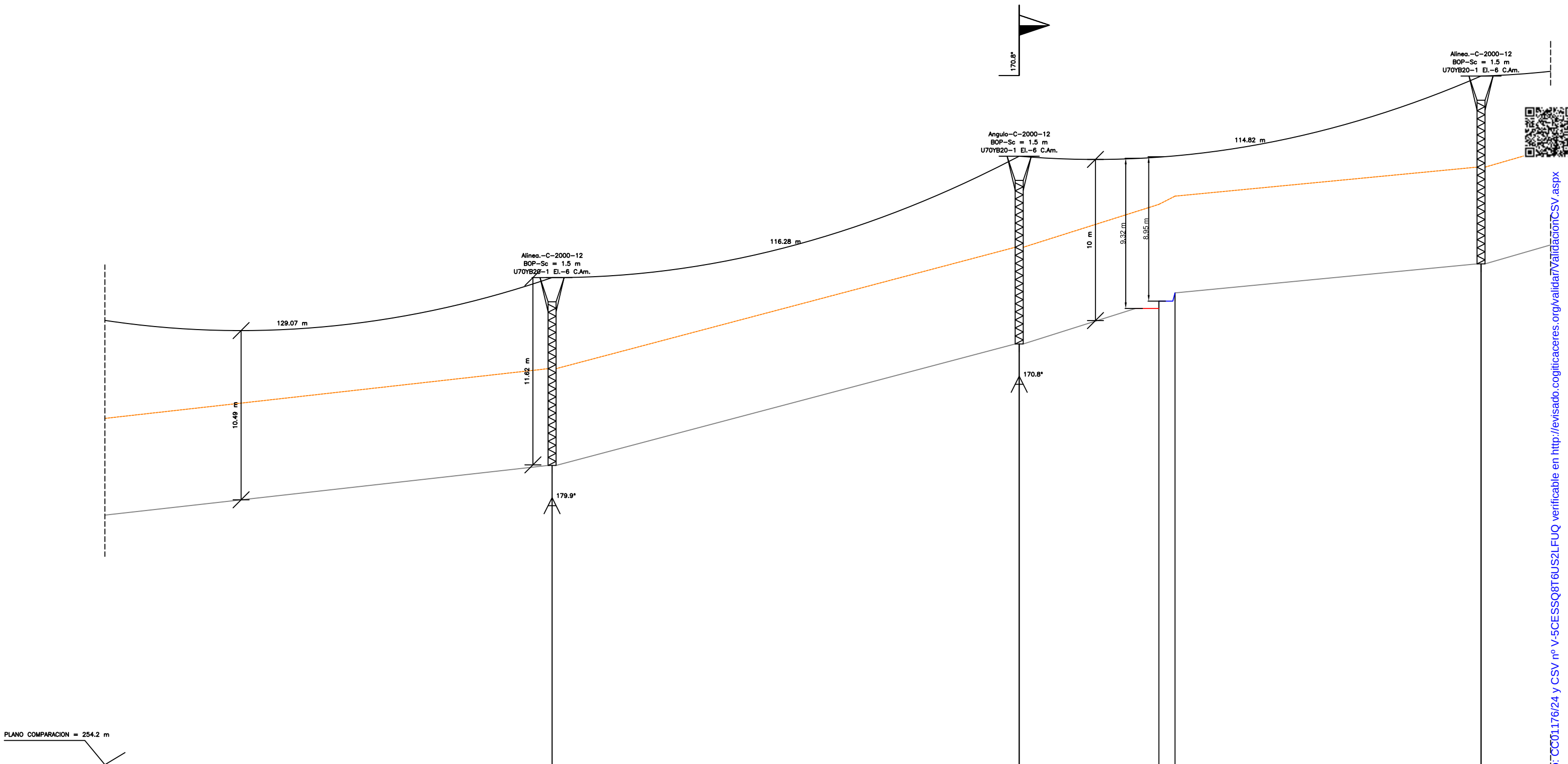
VISADO

Cosite

0043463553

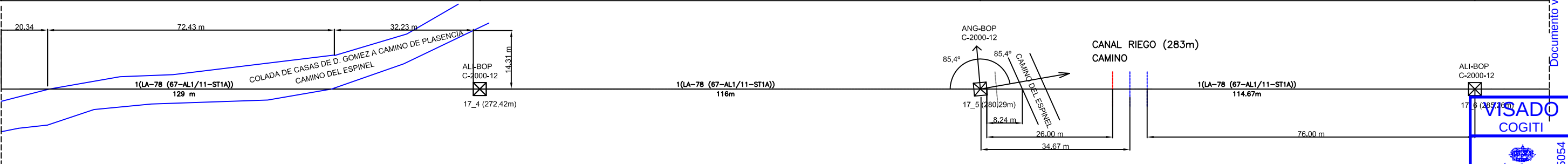
CÁCERES

CC01176/24



PLANO COMPARACION = 254.2 m

APOYO	17_4		17_5		17_6
COTAS DEL TERRENO (m)	272.76		280.29		285.26
DESNIVEL (m)	3.56		7.53		4.97
DISTANCIAS PARCIALES (m)	129		116		114.67
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	446.51		562.51		677.18
LONGITUD VANO (m)	129		116		114.67
ZONA	A		A		A



PROYECTO:
REFORMA DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN "AT CETARSA",
CON N° DE EXPTE 10AT2668, CONSISTENTE EN NUEVA LÍNEA AÉREA
DE 981,29 m DE LONGITUD, SUSTITUYENDO A LA EXISTENTE DESDE
EL ORIGEN HASTA EL APOYO 18_10, EN EL TM DE CORIA (CÁCERES)

FECHA:
OCTUBRE 2.024

ESCALA:
H - 1 : 1.000
V - 1 : 250

AUTOR:
JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO
I.T.I ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO

PETICIONARIO:
EMDECORIA, SLU
C.I.F.: B-10226447

PLANO:

PLANTA Y PERFIL LAMT

PLANOS

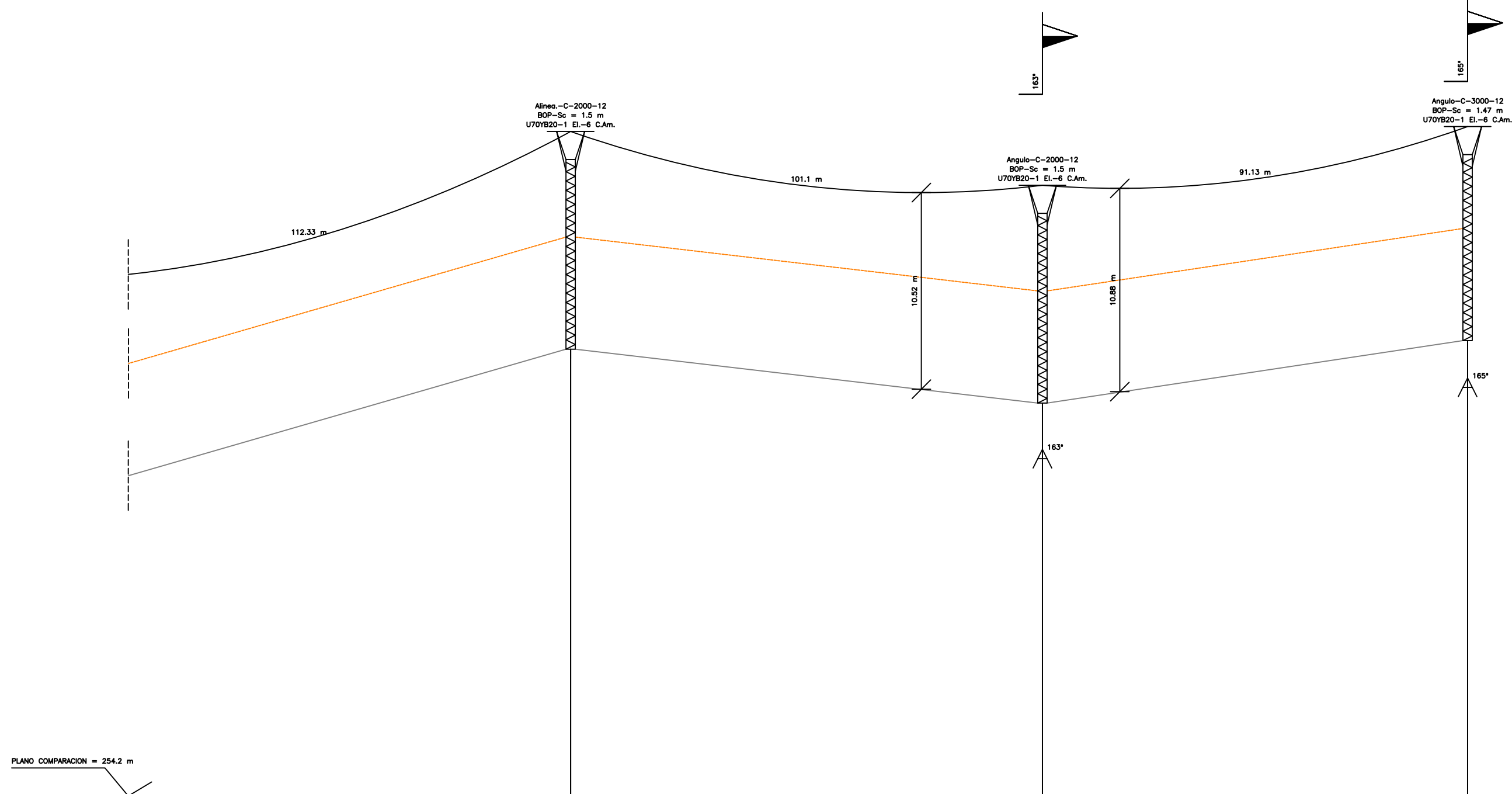
CÁCERES

004246355054

4.1.2

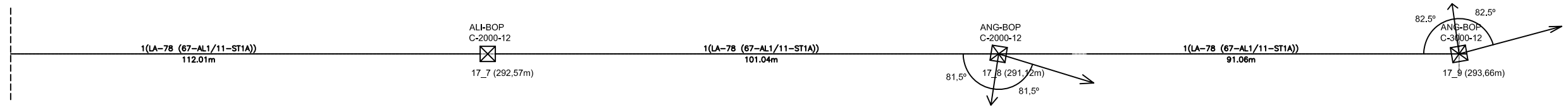
CC01176/24

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



PLANO COMPARACION = 254.2 m

APOYO	17_7	17_8	17_9
COTAS DEL TERRENO (m)	293.2	290.32	293.66
DESNIVEL (m)	7.94	-2.88	3.34
DISTANCIAS PARCIALES (m)	112.01	101.04	91.06
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	789.2	890.23	981.29
LONGITUD VANO (m)	112.01	101.04	91.06
ZONA	A	A	A





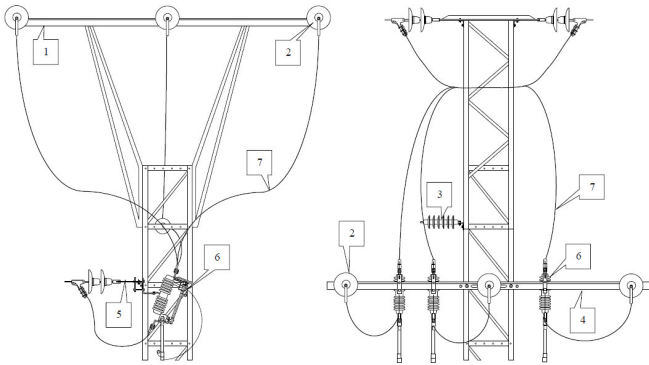
LEYENDA

- LINEA AEREA DE MEDIA TENSION EXISTENTE QUE PERMANECE
- LINEA AEREA DE MEDIA TENSION EXISTENTE A DESMONTAR
- NUEVA LINEA AEREA DE MEDIA TENSION
- APOYO METALICO QUE SE DESMONTA
- APOYO METALICO QUE PERMANECE
- NUEVO APOYO METALICO



REFORMA DE LAMT "AT CETARSA"						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentación (□ x h)	Vano anterior (m)
17	Apoyo existente (LAMT "AT MOHECILLA") + Cruceta derivación RC2-20-T					
17_1	C-3000/12	Ángulo Amarre	BC 2-20 + L70x7-2040	6 U70YB20-1	1,24x2,30 m	17
17_2	C-3000/12	Ángulo Amarre	BC 2-20	6 U70YB20-1	1,24x2,30 m	162,51
17_3	C-3000/14	Estrellamiento	BC 2-15 + L-80.8-3690	9 U70YB20-1	1,34x2,35 m	138
17_4	C-2000/12	Alineación Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,10 m	129
17_5	C-2000/12	Ángulo Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,10 m	116

ETRS 89 HUSO 29		
APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y
17_1	709.750,30	4.430.087,38
17_2	709.732,00	4.430.249,34
17_3	709.647,58	4.430.370,48
17_4	709.582,94	4.430.473,29
17_5	709.508,74	4.430.564,62



DETALLE APOYO 17_3 INTERCALADO CON CRUCETA DERIVACIÓN + XS



EMDECORIA S.L.
Distribuidora de Energía

C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CÁCERES)
927 50 83 43

FECHA:
OCTUBRE 2.024

ESCALA:
1:2.000

PROYECTO:
REFORMA DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSÓN "AT CETARSA", CON Nº DE EXPTE 10AT2668, CONSISTENTE EN NUEVA LÍNEA AÉREA DE 981,29 m DE LONGITUD SUS TITUYENDO A LA EXISTENTE DESDE EL ORIGEN HASTA EL APOYO 18_10, EN EL TM DE CORIA (CÁCERES)

PLANO:
EMPLAZAMIENTO

PETICIONARIO:
EMDECORIA, SLU
C.I.F.: B-10226447



CÁCERES
CC01176/24

004246355054

5

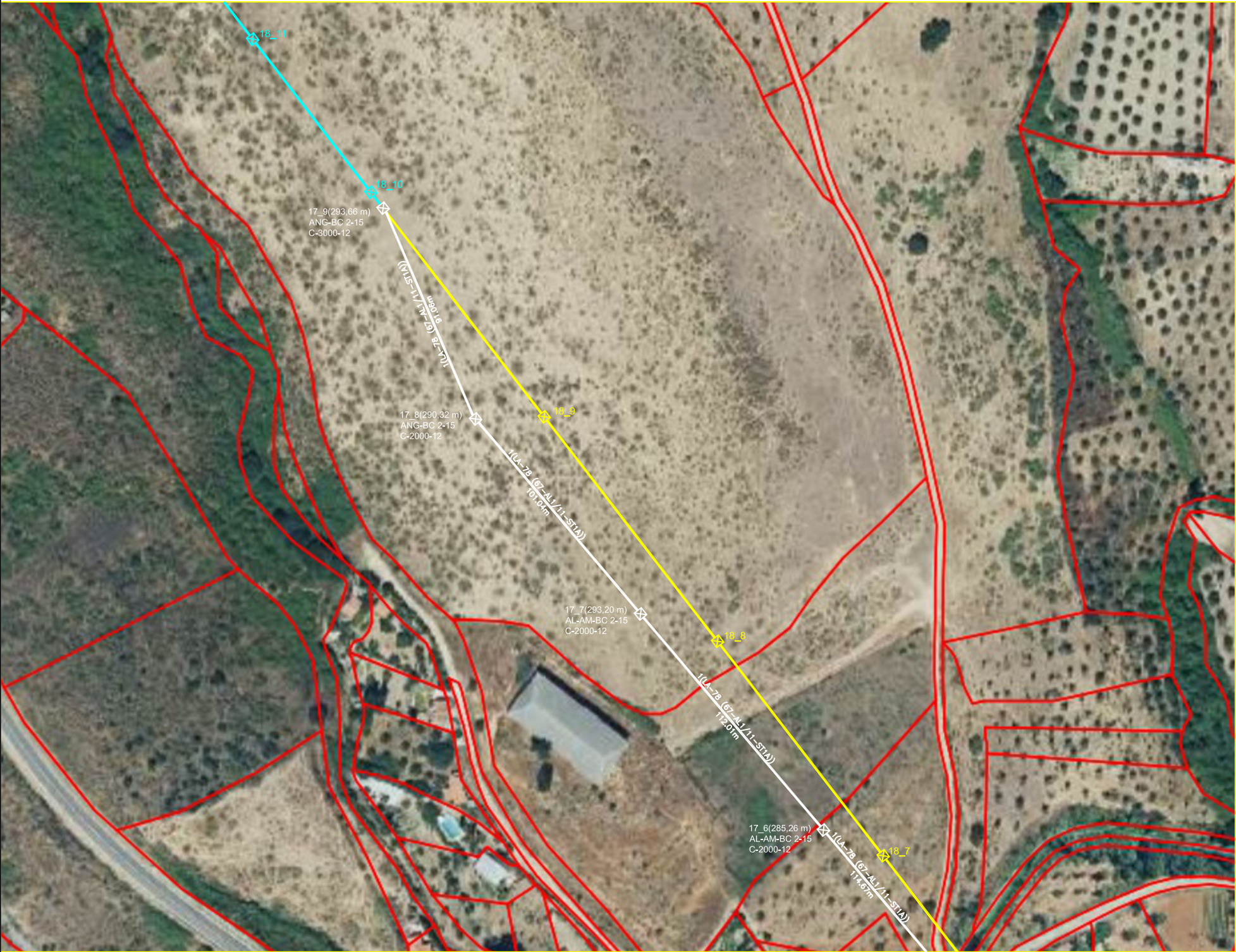
LEYENDA

- LINEA AEREA DE MEDIA TENSION EXISTENTE QUE PERMANECE
- LINEA AEREA DE MEDIA TENSION EXISTENTE A DESMONTAR
- NUEVA LINEA AEREA DE MEDIA TENSION
- APOYO METALICO QUE SE DESMONTA
- APOYO METALICO QUE PERMANECE
- NUEVO APOYO METALICO



REFORMA DE LAMT "AT CETARSA"						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentación (□ x h)	Vano anterior (m)
17_6	C-2000/12	Alineación Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,10 m	114,67
17_7	C-2000/12	Alineación Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,10 m	112,01
17_8	C-2000/12	Ángulo Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,10 m	101,04
17_9	C-3000/12	Ángulo Amarre	BC 2-15	6 U70YB20-1	1,20x2,55 m	91,06

ETRS 89 HUSO 29		
APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y
17_6	709.439,17	4.430.648,59
17_7	709.361,99	4.430.726,85
17_8	709.283,97	4.430.806,97
17_9	709.269,37	4.430.851,00





EMDECORIA S.L.
Distribuidora de Energía

C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CÁCERES)
927 50 83 43

FECHA:
OCTUBRE 2.024

ESCALA:
1:2.000

PLANO:
EMPLAZAMIENTO

PETICIONARIO:
JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO
I.T.I ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO

PROYECTO:
REFORMA DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN "AT CETARSA", CON Nº DE EXPTE 10AT2668, CONSISTENTE EN NUEVA LÍNEA AÉREA DE 981,29 m DE LONGITUD SUS TITUYENDO A LA EXISTENTE DESDE EL ORIGEN HASTA EL APOYO 18_10, EN EL TM DE CORIA (CÁCERES)

VISADO



CÁCERES

004246355054

COGITI

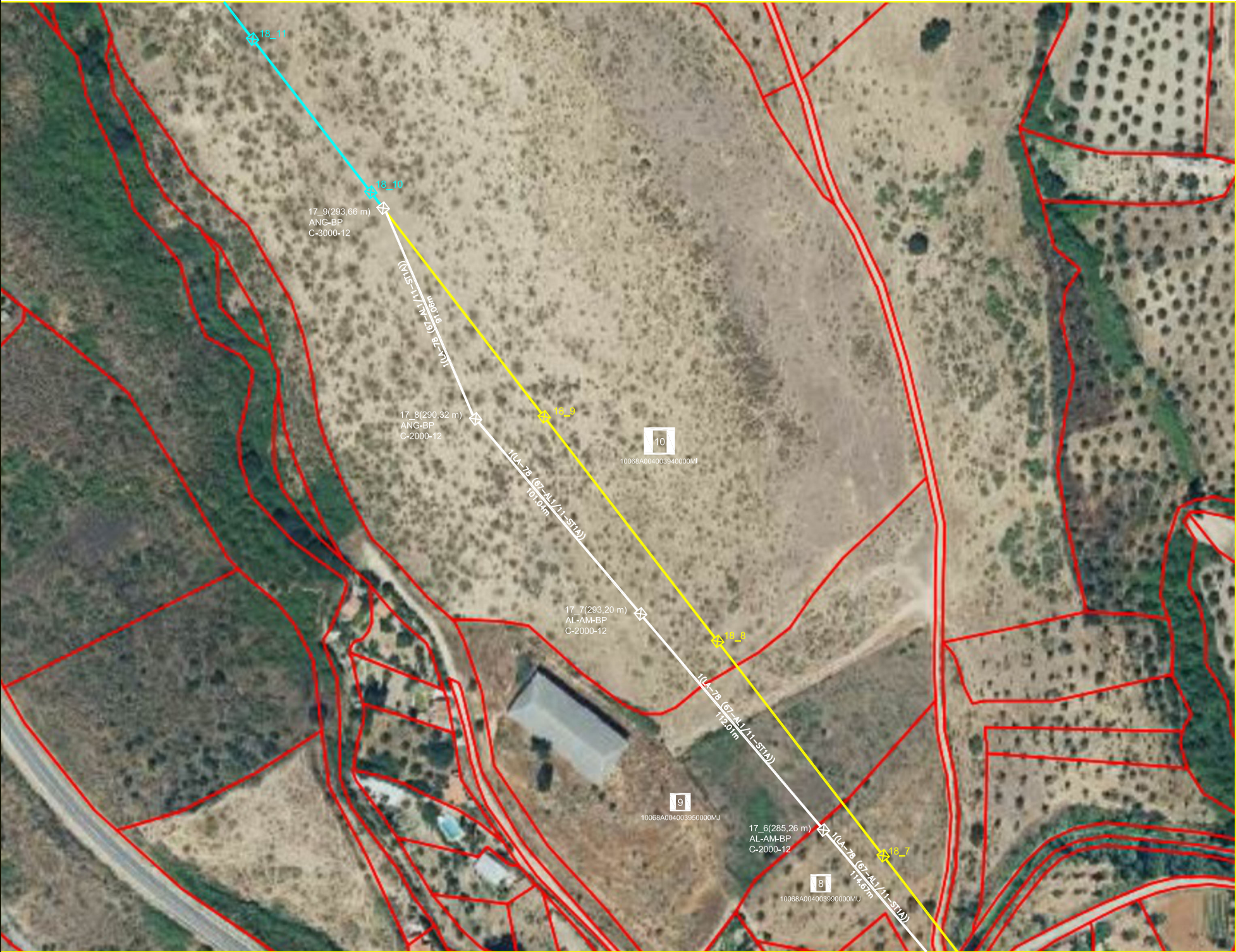
COGITI

001176/24

5.1

LEYENDA

- LINEA AEREA DE MEDIA TENSION EXISTENTE QUE PERMANECE
- LINEA AEREA DE MEDIA TENSION EXISTENTE A DESMONTAR
- NUEVA LINEA AEREA DE MEDIA TENSION
- APOYO METALICO QUE SE DESMONTA
- APOYO METALICO QUE PERMANECE
- NUEVO APOYO METALICO
- Nº FINCA (REFERENCIA CATASTRAL)



FINCA					AFECCION						
					PROPIETARIO	APOYOS		VUELO		OCUPAC. TEMPORAL	OCUPAC. TEMPORAL ACCESOS
Nº	Polig.	Parc.	Paraje	REF. CATASTRAL	Tipo	Nombre	Cantidad	Sup.(m2)	Longitud (m)	m2	m2
1	21	7093	PILATOS	10068A021070930000ME	AGRARIO	Dña. Inmaculada Pulido García	17 Existente + 1 (17_1)	12,75	22,61	135,66	113,05
2	21	7096	PILATOS	10068A021070960000MU	AGRARIO	Dña. Inmaculada Reviriego Blanco	--	--	39,34	236,04	196,7
3	21	7095	PILATOS	10068A021070950000MZ	AGRARIO	Dña. Inmaculada Reviriego Blanco	--	--	64,22	385,32	321,1
4	21	7	EL SEPULCRO	10068A021000070000MS	AGRARIO	Dña. Mª Pilar Pérez Clemente y otros	2 (17_2 y 17_3)	15	167,58	1.005,48	837,9
5	21	26	EL SEPULCRO	10068A021000260000MF	AGRARIO	Dña. Concepción Martín Macías	1 (17_4)	2,25	38,32	229,92	191,6
6	21	34	EL SEPULCRO	10068A021000340000MD	AGRARIO	Dña. Mª del Pilar Fernández Pizarro	1 (17_5)	2,25	118,02	708,12	590,1
7	21	33	EL SEPULCRO	10068A021000330000MR	AGRARIO	D. Florencio Bellanco Sánchez	--	--	6,9	41,40	34,5
8	4	399	ESPINEL	10068A004003990000MU	AGRARIO	Dña. Irene Rodríguez Rodríguez y otros	1 (17_6)	2,25	77,36	464,16	386,8
9	4	395	ESPINEL	10068A004003950000MJ	AGRARIO	Dña. Emérita Valiente Manteca	--	--	71,64	429,84	358,2
10	4	394	OCHAVO DEL ÁLAMO	10068A004003940000MI	AGRARIO	Riexna solar, S.L.	3 (17_7, 17_8 y 17_9)	6,75	228,96	1.373,76	1.144,80
11	21	9028	CAMINO DEL ESPINEL	10068A021090280000MI	CAMINO	Excmo. Ayuntamiento de Coria	--	--	91,34	548,04	456,7

C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CÁCERES)
927 50 83 43

FECHA:
OCTUBRE 2.024

ESCALA:
1:2.000

JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO
I.T.I ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO

PROYECTO:
REFORMA DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN "AT CETARSA", CON Nº DE EXPTE 10AT2668, CONSISTENTE EN NUEVA LÍNEA AÉREA DE 981,29 m DE LONGITUD SUS TITUYENDO A LA EXISTENTE DESDE EL ORIGEN HASTA EL APOYO 18_10, EN EL TM DE CORIA (CÁCERES)

PLANO:
PARCELARIO

PETICIONARIO:
EMDECORIA, SLU
C.I.F.: B-10226447

VISADO
COGITI

CÁCERES
CC01176/24

6.1

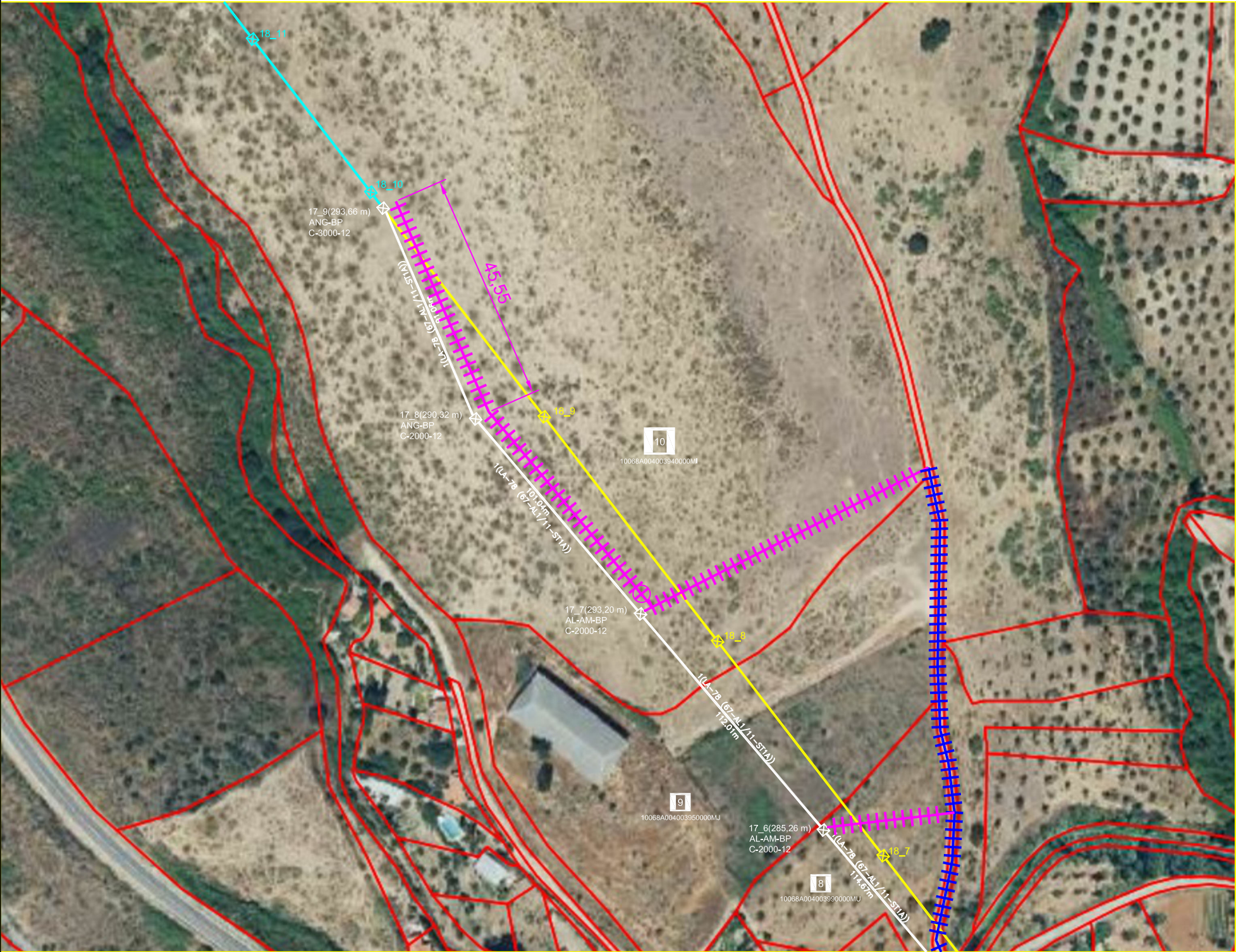
LEYENDA

- LINEA AEREA DE MEDIA TENSION EXISTENTE QUE PERMANECE
- LINEA AEREA DE MEDIA TENSION EXISTENTE A DESMONTAR
- NUEVA LINEA AEREA DE MEDIA TENSION
- APOYO METALICO QUE SE DESMONTA
- APOYO METALICO QUE PERMANECE
- NUEVO APOYO METALICO
- Nº FINCA (REFERENCIA CATASTRAL)
- ACCESO EXISTENTE
- ACCESO A EJECUTAR



Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogiti.com.es/org/validar/ValidacionCSV.aspx>

FINCA					AFECCION					
					PROPIETARIO	APOYOS		VUELO		OCUPAC. TEMPORAL
Nº	Polig.	Parc.	Paraje	REF. CATASTRAL	Tipo	Nombre	Cantidad	Sup.(m2)	Longitud (m)	m2
1	21	7093	PILATOS	10068A021070930000ME	AGRARIO	Dña. Inmaculada Pulido García	17 Existente + 1 (17_1)	12,75	22,61	135,66
2	21	7096	PILATOS	10068A021070960000MU	AGRARIO	Dña. Inmaculada Reviriego Blanco	--	--	39,34	236,04
3	21	7095	PILATOS	10068A021070950000M2	AGRARIO	Dña. Inmaculada Reviriego Blanco	--	--	64,22	385,32
4	21	7	EL SEPULCRO	10068A021000070000MS	AGRARIO	Dña. Mª Pilar Pérez Clemente y otros	2 (17_2 y 17_3)	15	167,58	1.005,48
5	21	26	EL SEPULCRO	10068A021000260000MF	AGRARIO	Dña. Concepción Martín Macías	1 (17_4)	2,25	38,32	229,92
6	21	34	EL SEPULCRO	10068A021000340000MD	AGRARIO	Dña. Mª del Pilar Fernández Pizarro	1 (17_5)	2,25	118,02	708,12
7	21	33	EL SEPULCRO	10068A021000330000MR	AGRARIO	D. Florencio Bellanco Sánchez	--	--	6,9	41,40
8	4	399	ESPINEL	10068A004003990000MU	AGRARIO	Dña. Irene Rodríguez Rodríguez y otros	1 (17_6)	2,25	77,36	464,16
9	4	395	ESPINEL	10068A004003950000MJ	AGRARIO	Dña. Emérita Valiente Manteca	--	--	71,64	429,84
10	4	394	OCHAVO DEL ÁLAMO	10068A004003940000MI	AGRARIO	Riexna solar, S.L.	3 (17_7, 17_8 y 17_9)	6,75	228,96	1.373,76
11	21	9028	CAMINO DEL ESPINEL	10068A021090280000MI	CAMINO	Excmo. Ayuntamiento de Coria	--	--	91,34	548,04





EMDECORIA S.L.
Distribuidora de Energía

C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CÁCERES)
927 50 83 43

FECHA:
OCTUBRE 2.024

ESCALA:
1:2.000

PROYECTO:
REFORMA DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN "AT CETARSA", CON Nº DE EXPTE 10AT2668, CONSISTENTE EN NUEVA LÍNEA AÉREA DE 981,29 m DE LONGITUD SUS TITUYENDO A LA EXISTENTE DESDE EL ORIGEN HASTA EL APOYO 18_10, EN EL TM DE CORIA (CÁCERES)

PLANO:
ACCESOS

PETICIONARIO:
JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO
I.T.I ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO

EMDECORIA, SLU
C.I.F.: B-10226447

VISADO
COGITI

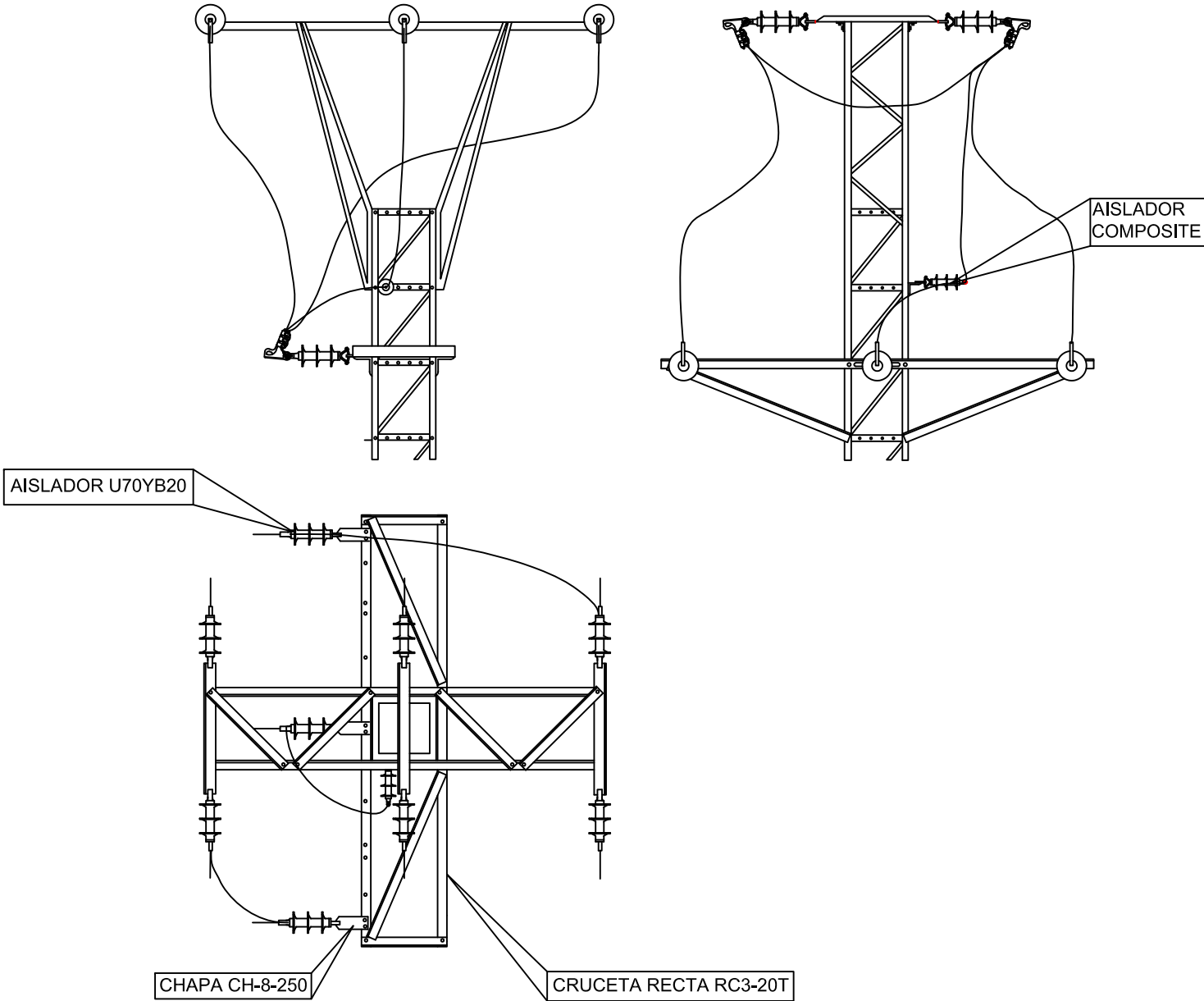

CÁCERES
CC01176/24

004246355054

7.1



APOYO Nº 17
LAMT "MOHECILLA"
DERIVACIÓN

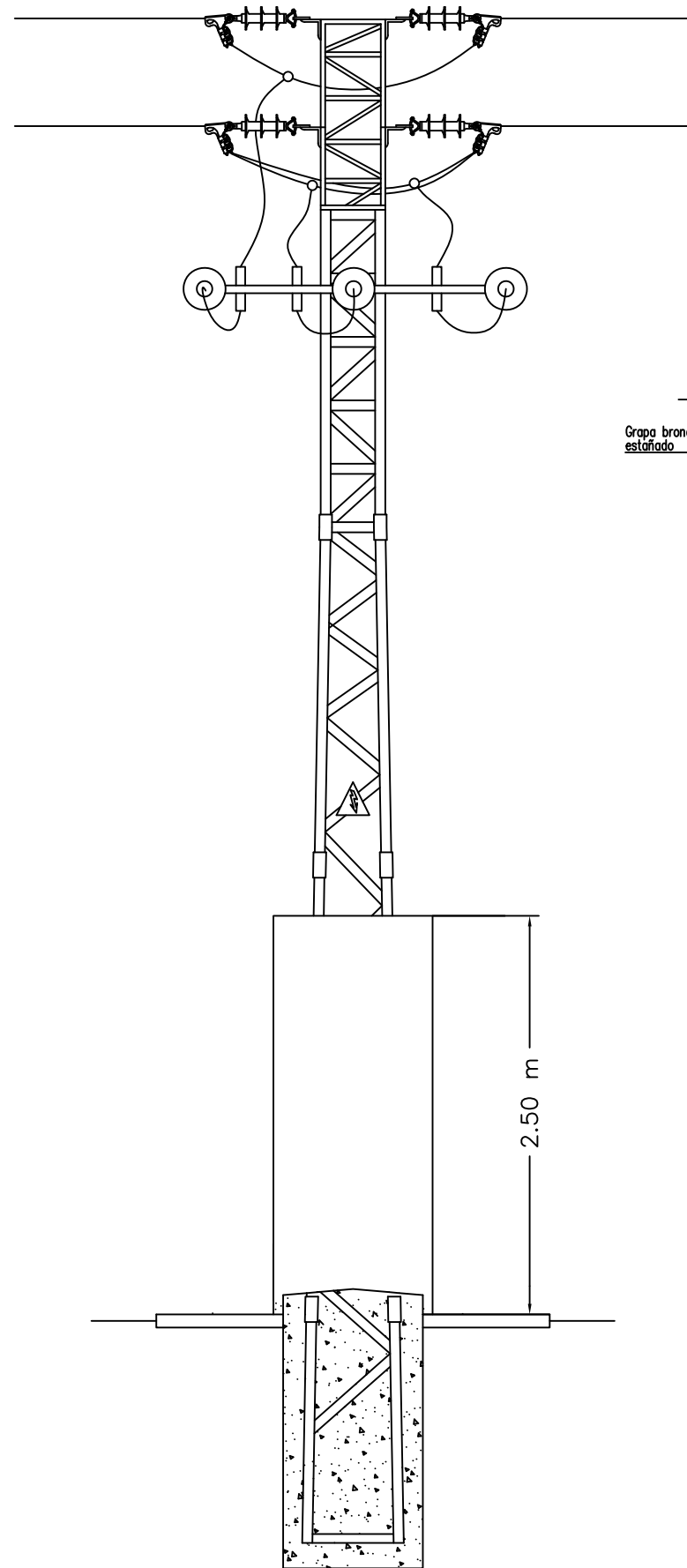


DETALLE DERIVACIÓN EN EL APOYO Nº 17

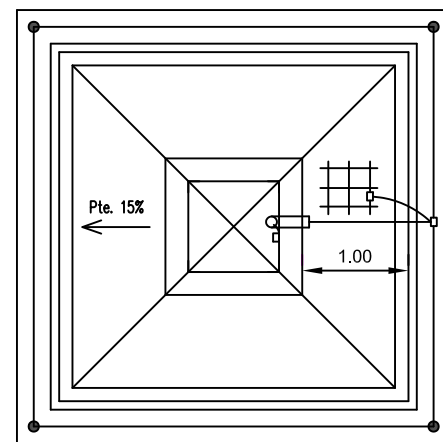
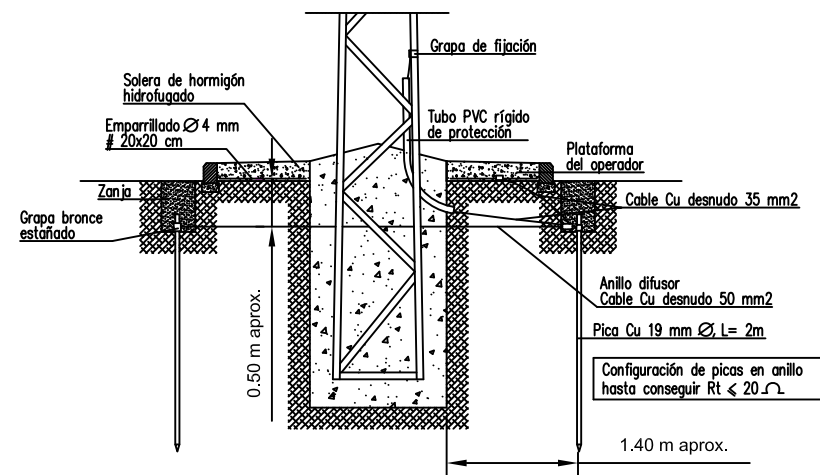
 EMDECORIA S.L. Distribuidora de Energía		PROYECTO: REFORMA DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN "AT CETARSA", CON Nº DE EXPTE 10AT2668, CONSISTENTE EN NUEVA LÍNEA AÉREA DE 981,29 m DE LONGITUD, SUC TITUYENDO A LA EXISTENTE DESDE EL ORIGEN HASTA EL APOYO 18_10, EN EL TM DE CORIA (CÁ CERES)	
C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CÁCERES) 927 50 83 43		DETALLE APOYO DERIVACION	
FECHA: OCTUBRE 2.024			
ESCALA:			
PLANO:		VISADO COGITI 004246355D54 CÁCERES CC01176/24	
AUTOR: JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO I.T.I ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO		PETICIONARIO: EMDECORIA, SLU C.I.F.: B-10226447	



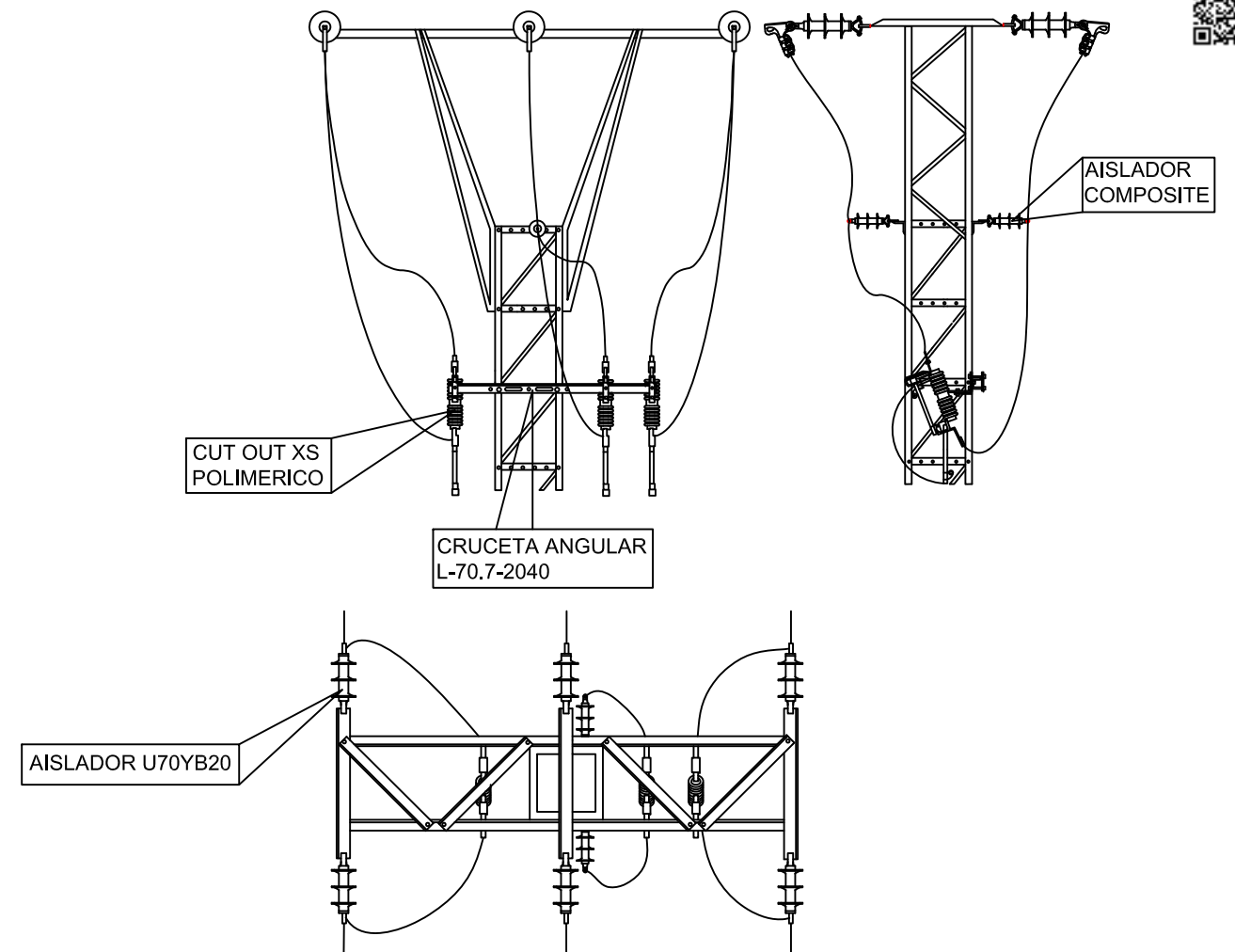
Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



APOYO N° 17_1
LAMT "MOHECILLA"



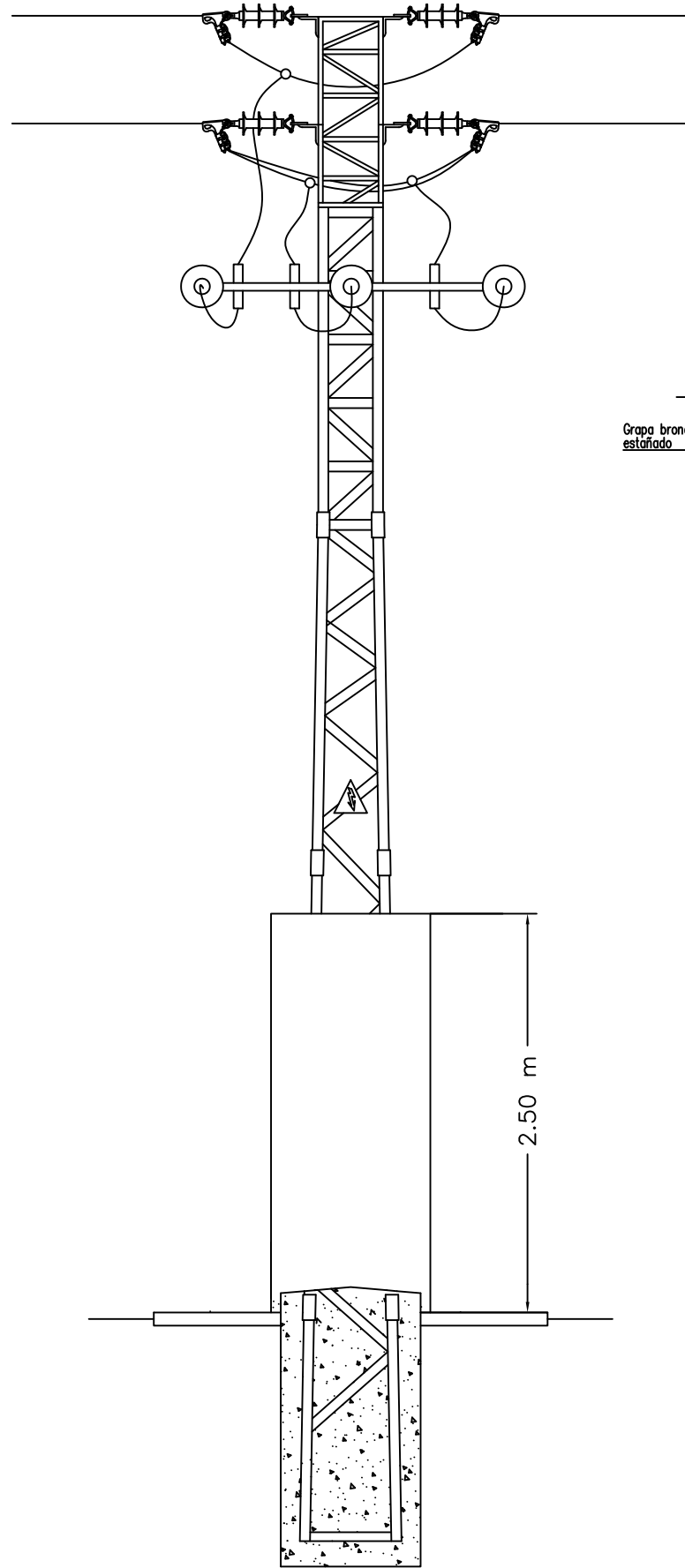
PUESTA A TIERRA DE APOYOS
Configuración especial en apoyos que soportan
aparatos de maniobra (anillo difusor)



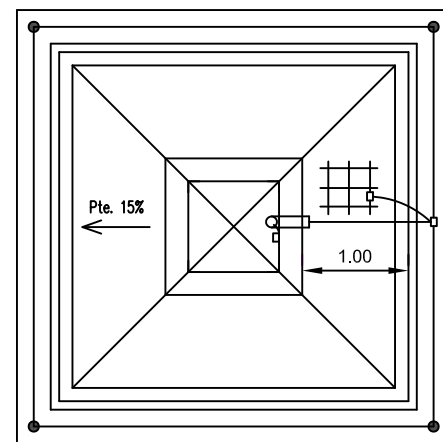
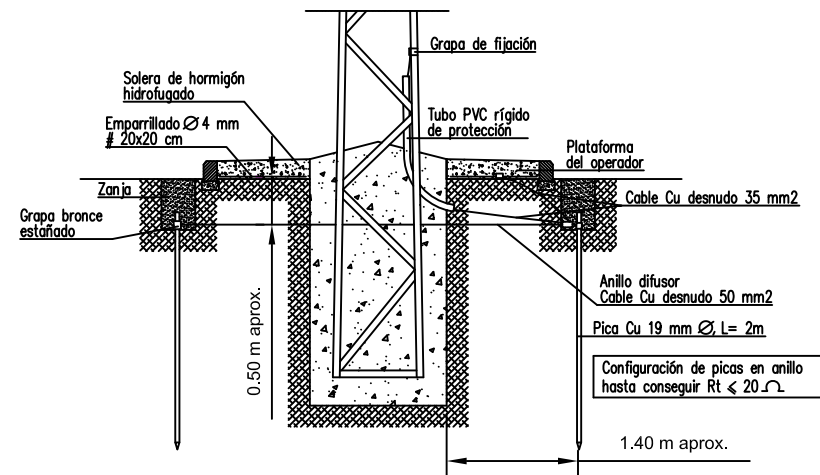
DETALLE SECCIONAMIENTO EN EL
APOYO N° 17_1

 EMDECORIA S.L. Distribuidora de Energía		PROYECTO: REFORMA DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN "AT CETARSA", CON N° DE EXPTE 10AT2668, CONSISTENTE EN NUEVA LÍNEA AÉREA DE 981,29 m DE LONGITUD, SUC TITUYENDO A LA EXISTENTE DESDE EL ORIGEN HASTA EL APOYO 18_10, EN EL TM DE CORIA (CÁ CERES)	
C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CÁCERES) 927 50 83 43		VISADO COGITI 004246355D54	
FECHA: OCTUBRE 2.024	PLANO:	DETALLE APOYO PRINCIPIO DE LÍNEA	
ESCALA:			
AUTOR: JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO I.T.I ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO		PETICIONARIO: EMDECORIA, SLU C.I.F.: B-10226447	

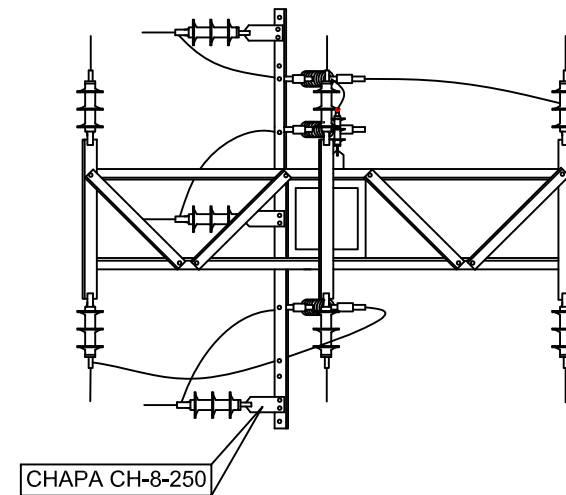
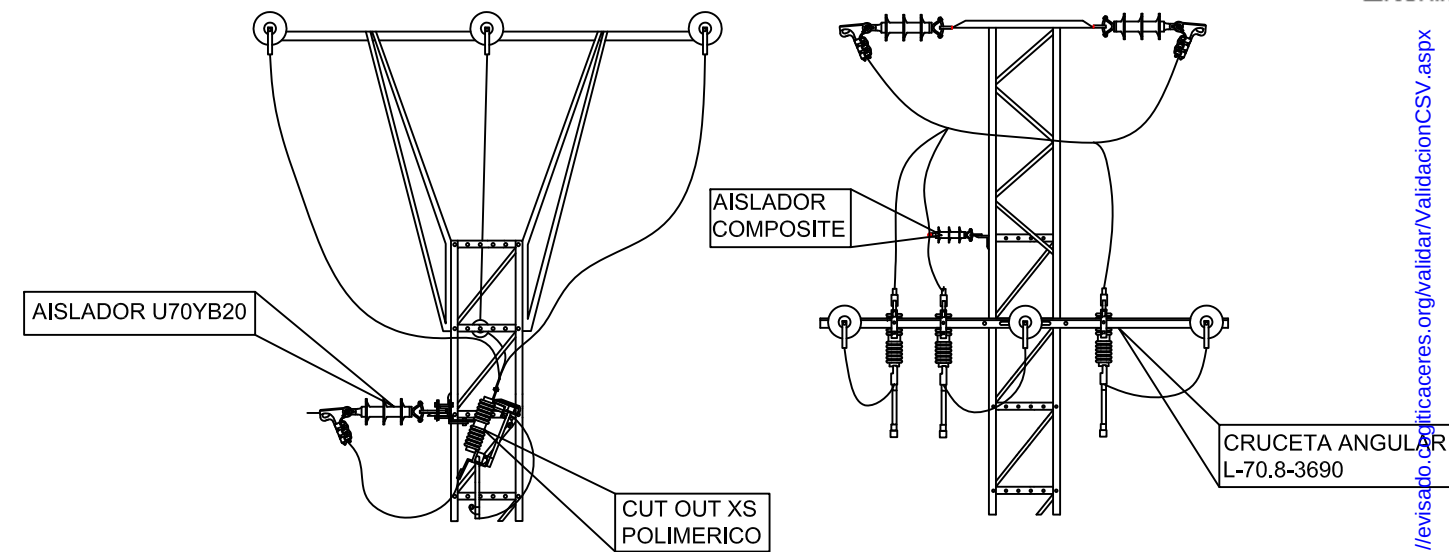




APOYO N° 17_3
DERIVACIÓN CON CUT OUT XS



PUESTA A TIERRA DE APOYOS
Configuración especial en apoyos que soportan
aparatos de maniobra (anillo difusor)

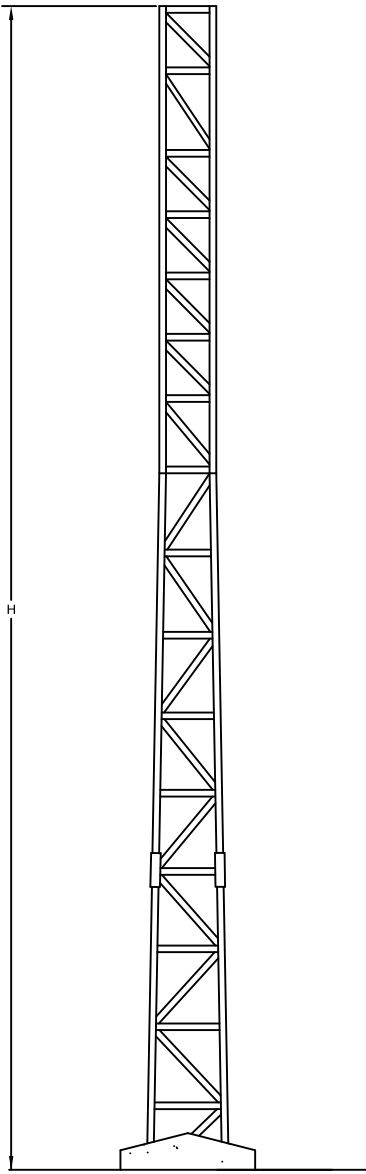


DETALLE DERIVACIÓN CON CUT OUT
XS EN EL APOYO N° 17_3

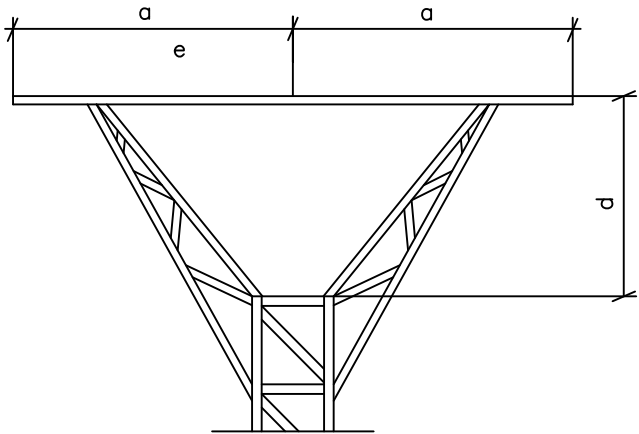
 EMDECORIA S.L. Distribuidora de Energía		PROYECTO: REFORMA DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN "AT CETARSA", CON N° DE EXPTE 10AT2668, CONSISTENTE EN NUEVA LÍNEA AÉREA DE 981,29 m DE LONGITUD, SUC TITUYENDO A LA EXISTENTE DESDE EL ORIGEN HASTA EL APOYO 18_10, EN EL TM DE CORIA (CÁ CERES)	
C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CÁCERES) 927 50 83 43		VISADO CÓGITI 004246355p54	
FECHA: OCTUBRE 2.024		PLANO:	
ESCALA:		DETALLE APOYO CON DERIVACIÓN	
AUTOR: JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO I.T.I ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO		PETICIONARIO: EMDECORIA, SLU C.I.F.: B-10226447	



APOYOS METÁLICOS



CRUCETAS

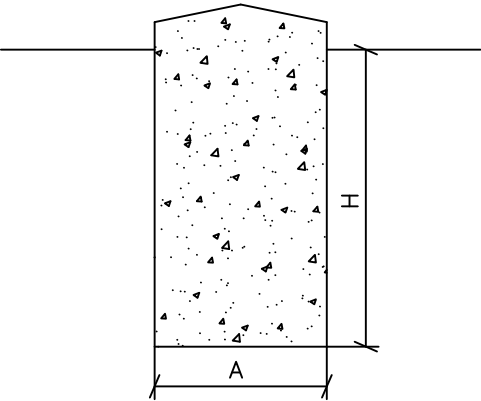


Montaje Bóveda Plana

APOYOS	Desig.	a(m)	d(m)
17_1	BC2-20	2.0	1.5
17_2	BC2-20	2.0	1.5
17_3	BC2-15	1.5	1.5
17_4	BC2-15	1.5	1.5
17_5	BC2-15	1.5	1.5
17_6	BC2-15	1.5	1.5
17_7	BC2-15	1.5	1.5
17_8	BC2-15	1.5	1.5
17_9	BC2-15	1.5	1.5

APOYOS	Tipo	Función
17_1	C-3000/12	Ángulo-Amarre
17_2	C-3000/12	Ángulo-Amarre
17_3	C-3000/14	Estrellamiento
17_4	C-2000/12	Alineación-Amarre
17_5	C-2000/12	Ángulo-Amarre
17_6	C-2000/12	Alineación-Amarre
17_7	C-2000/12	Alineación-Amarre
17_8	C-2000/12	Ángulo-Amarre
17_9	C-3000/12	Ángulo-Amarre

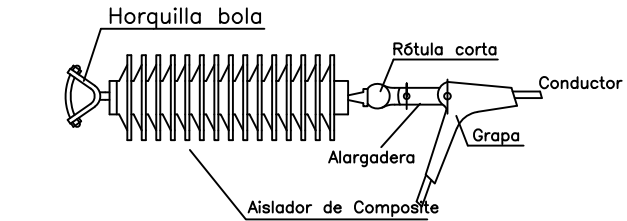
CIMENTACIÓN



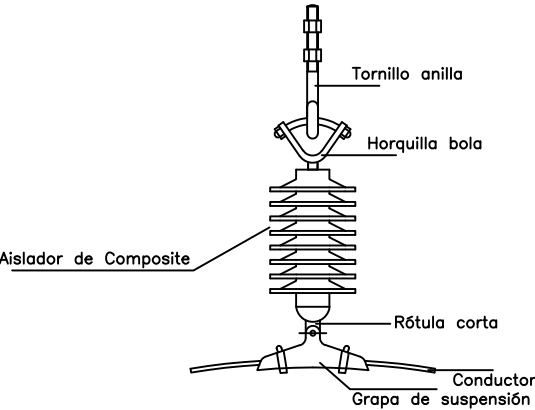
Monobloque

APOYOS	A(m)	H(m)
17_1	1.24	2.30
17_2	1.24	2.30
17_3	1.34	2.35
17_4	1.20	2.10
17_5	1.20	2.10
17_6	1.20	2.10
17_7	1.20	2.10
17_8	1.20	2.10
17_9	1.20	2.10

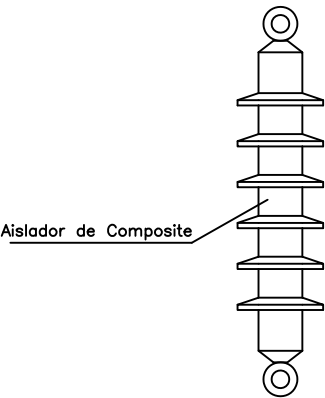
CADENA DE AMARRE



CADENA DE SUSPENSION



AISLADOR PARA PUENTE





EMDECORIA S.L.
Distribuidora de Energia

C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CÁ CERES)
927 50 83 43

FECHA:
OCTUBRE 2.024

ESCALA:

AUTOR:

JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO
I.T.I ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO

PROYECTO:
REFORMA DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN "AT CETARSA", CON Nº DE EXPTE 10AT2668, CONSISTENTE EN NUEVA LÍNEA AÉREA DE 981,29 m DE LONGITUD, SUC TITUYENDO A LA EXISTENTE DESDE EL ORIGEN HASTA EL APOYO 18_10, EN EL TM DE CORIA (CÁ CERES)

PLANO:

DETALLE APOYOS

PETICIONARIO:

EMDECORIA, SLU
C.I.F.: B-10226447

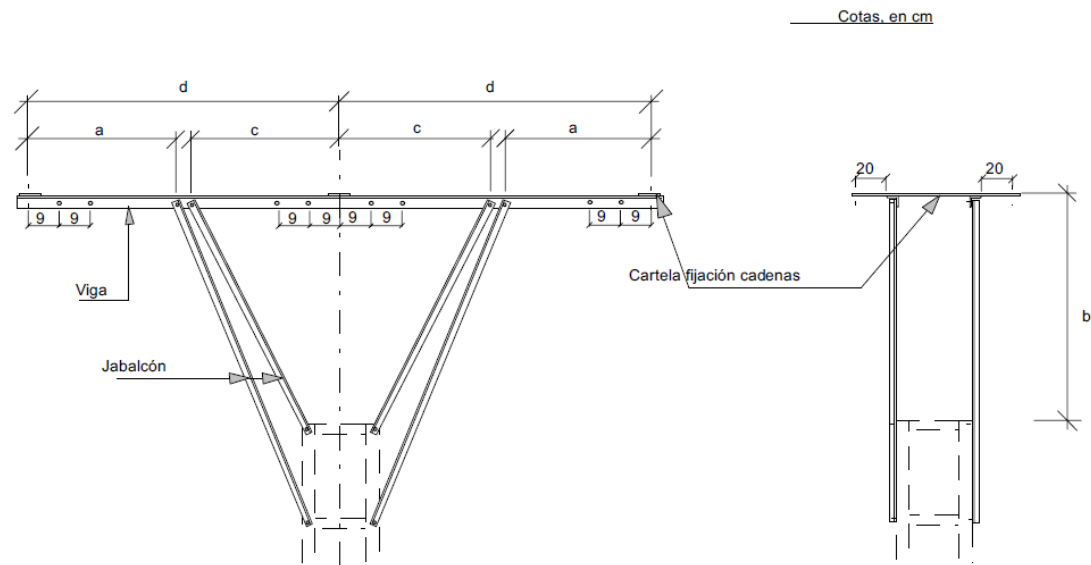
VISADO
COGITI


CÁ CERES
CC01176/24

004246355p54

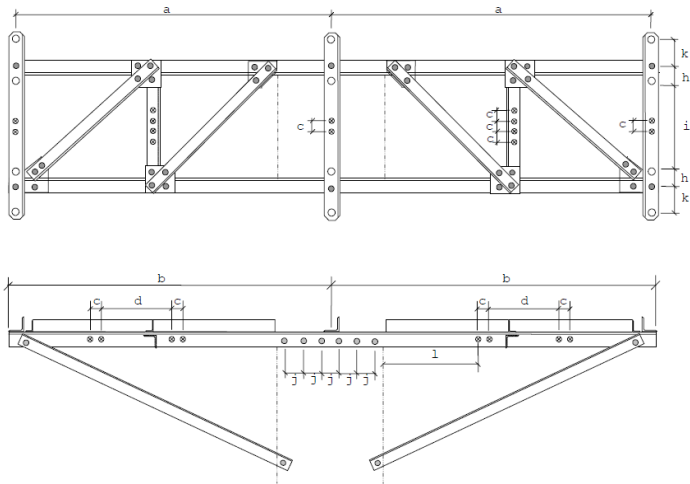
11

CRUCETAS BÓVEDA DE ÁNGULO Y ANCLAJE



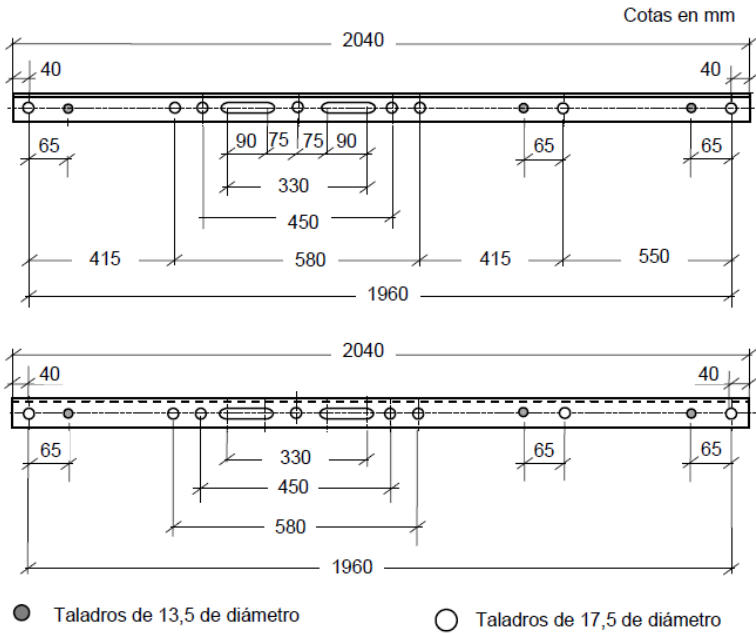
CRUCETA	Dimensiones, en mm			
	a mín.	b	c mín.	d
BC 1-15	600	1500	650	1500
BC 2-15	600	1500	650	1500
BC 2-20	750	1500	1000	2000
BC 3-20	750	1500	1000	2000

CRUCETAS RECTAS

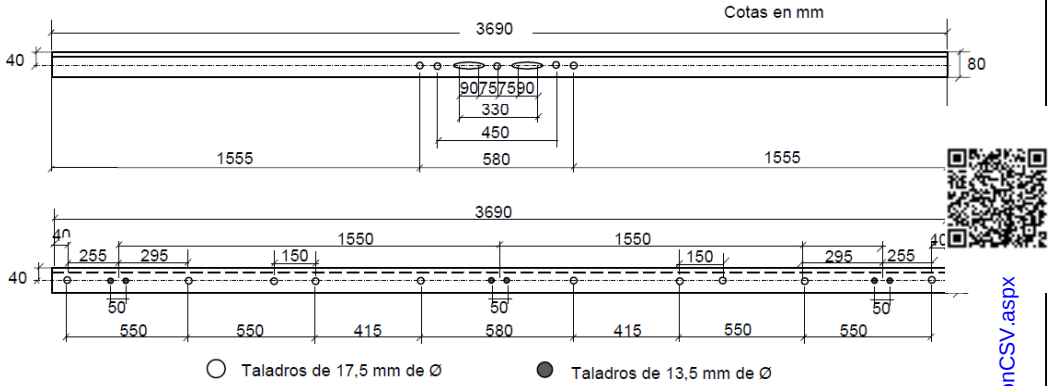


Designación	Dimensiones en mm															
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
RC2-15-T	1460	1500	30	400	150	---	---	60	450	90	180	400	20	30	35	420
RC3-15-T												580				
RC2-20-T	1960	2000	30	400	150	---	---	60	450	90	180	400	20	30	35	---
RC3-20-T												580				
SC2-15-T	---	---	30	400	150	1455	1535	60	450	90	180	400	20	30	35	---
SC3-15-T						1955	2035					580				
SC2-20-T						1455	1535					400				
SC3-20-T						1955	2035					580				

CRUCETA DERIVACIÓN L 70x7 - 2040



CRUCETA DERIVACIÓN L 70x8 - 3690



Designación	Material	Longitud	Figura	Código
L 60.5-420	Angular 60x60x5	420	1	5230200
L 60.5-700	Angular 60x60x5	700	2	5230202
L 60.5-850	Angular 60x60x5	850	3	5230204
L 70.6-70	Angular 70x70x6	70	4	5230206
L 70.6-1895	Angular 70x70x6	1895	5	5230209
L 70.7-2040	Angular 70x70x7	2040	6	5230215
L 70.7-2520	Angular 70x70x7	2520	7	5230216
L 70.7-2610	Angular 70x70x7	2610	8	5230217
L 70.7-3800	Angular 70x70x7	3800	9	5230218
L 80.8-3690	Angular 80x80x8	3690	10	5230222
CH 8-150	Chapa 8mm de espesor	150	11	5230225
CH 8-300	Chapa 8mm de espesor	300	12	5230228
CH 8-250-A	Chapa 8mm de espesor M12	250	13-A	5230227
CH 8-250-B	Chapa 8mm de espesor M16	250	13-B	5230236
CH 8-460	Chapa 8mm de espesor	460	14	5230229
CH 8-510	Chapa 8mm de espesor	510	15	5230230
CH 8-650	Chapa 8mm de espesor	650	16	5230231
TC 16x100/DT	Tornillo cáncamo 16x100	100	17	5234160
TC 16x160/DT	Tornillo cáncamo 16x160	160	17	5234162
TC 16x250/DT	Tornillo cáncamo 16x250	250	17	5234165
TC 16x340/DT	Tornillo cáncamo 16x340	340	17	5234167
PFPT	Punto fijo de puesta a tierra	542	18	2942145
L 70.6-2190	Angular 70x70x6	2190	19	5230211
TPAP	Tornillo aleación de aluminio	120	25	5237365

EMDECORIA S.L.
Distribuidora de Energía

C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CÁCERES)
927 50 83 43

FECHA:
OCTUBRE 2.024

PLANO:

ESCALA:

AUTOR:
JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO
I.T.I ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO

PETICIONARIO:
EMDECORIA, SLU
C.I.F.: B-10226447

PROYECTO:
REFORMA DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN "AT CETARSA", CON Nº DE EXPTE 10AT2668, CONSISTENTE EN NUEVA LÍNEA AÉREA DE 981,29 m DE LONGITUD, SUC TITUYENDO A LA EXISTENTE DESDE EL ORIGEN HASTA EL APOYO 18_10, EN EL TM DE CORIA (CÁCERES)

DETALLE CRUCETAS

004246355p54

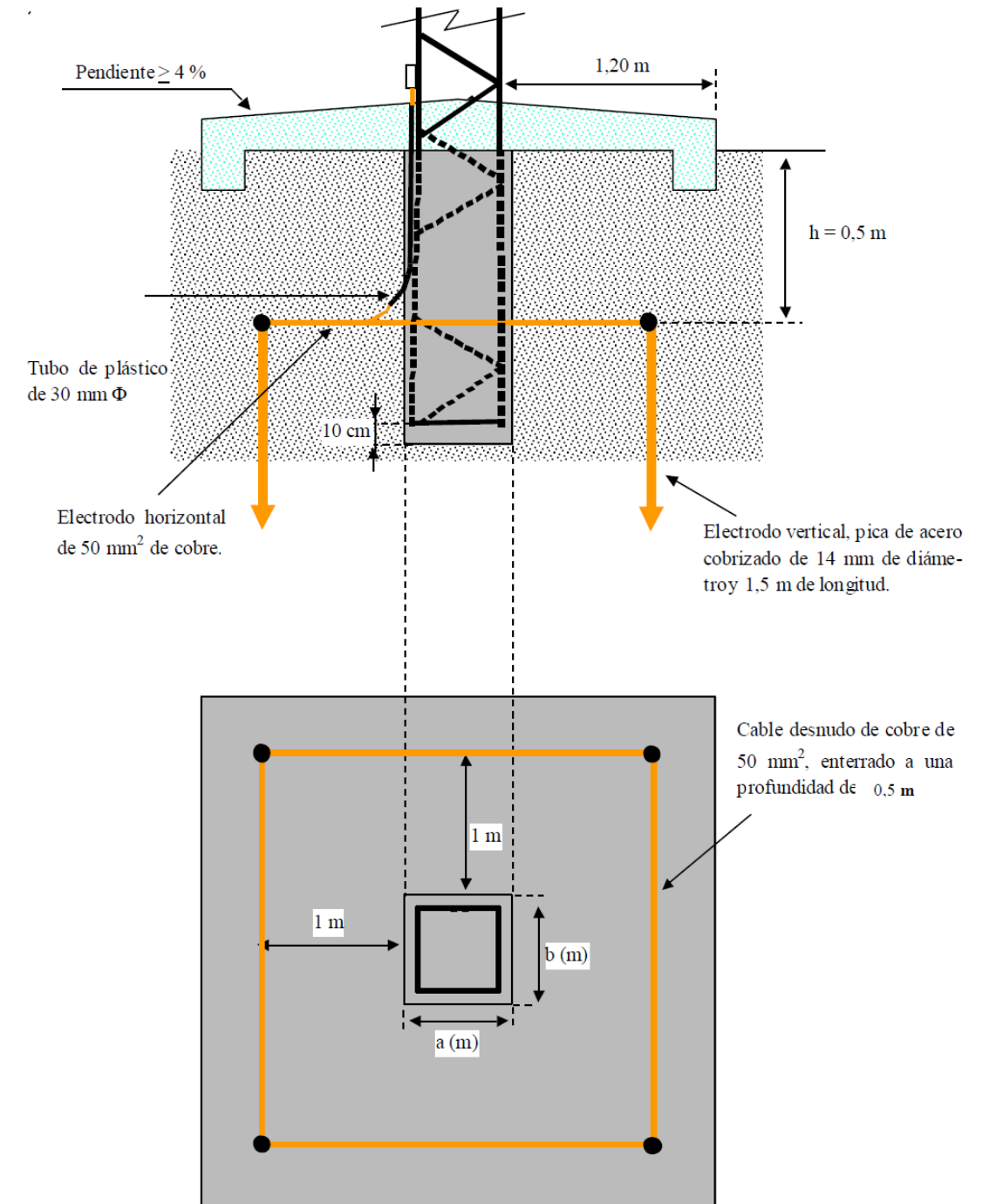
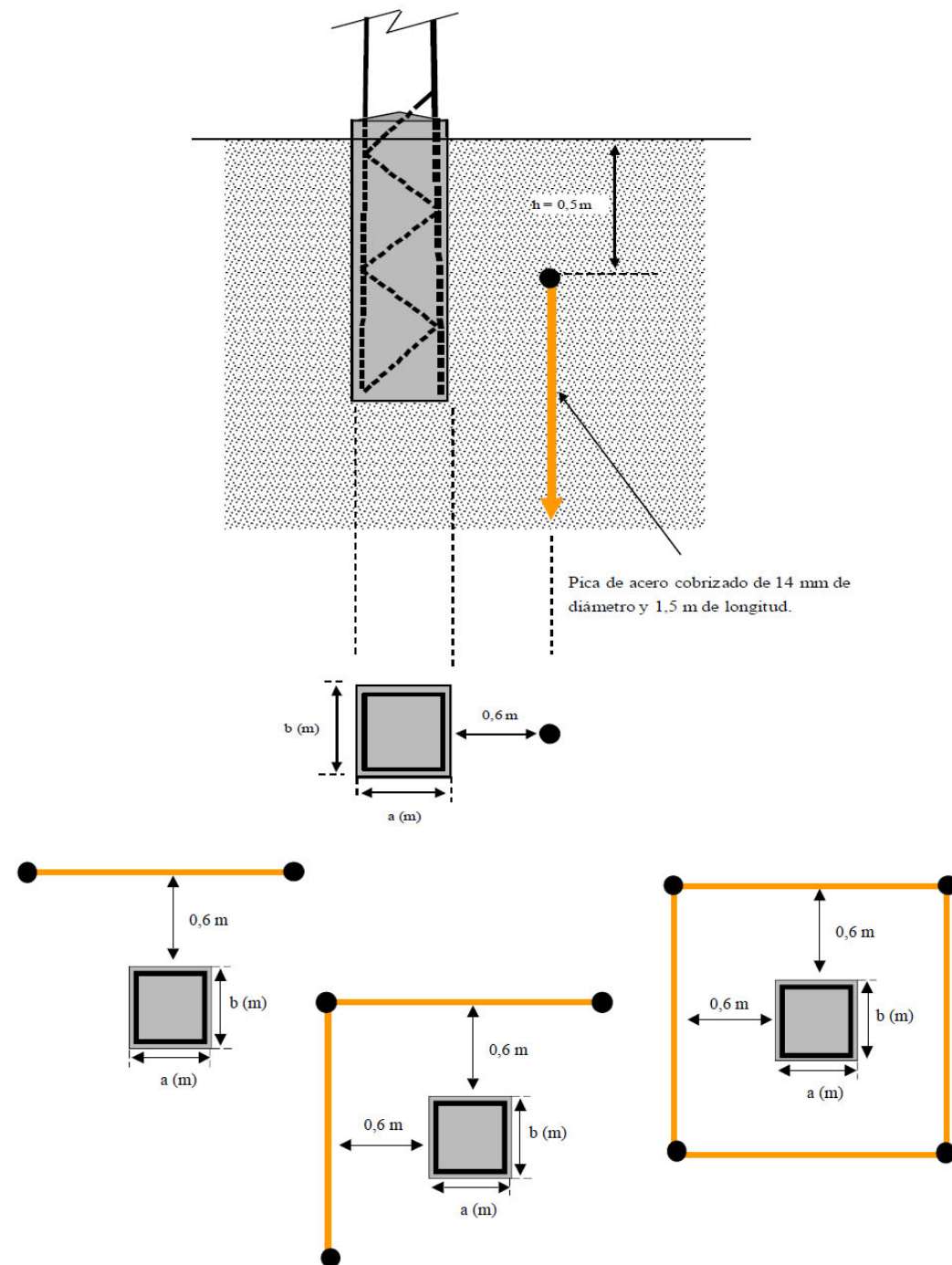
CÁCERES

CC01176/24

12

Documento visado con número: CC01176/24 y CSV nº V-5CESSQ8T6US2LFUQ verificable en http://levisado.cogficaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx

DISEÑO PUESTA A TIERRA APOYOS FRECUENTADOS CON CALZADO



 EMDECORIA S.L. Distribuidora de Energía C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CACERES) 927 50 83 43		PROYECTO: REFORMA DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN "AT CETARSA", CON N° DE EXPTE 10AT2668, CONSISTENTE EN NUEVA LÍNEA AÉREA DE 981,29 m DE LONGITUD SUSTITUYENDO A LA EXISTENTE DESDE EL ORIGEN HASTA EL APOYO 18_10, EN EL TM DE CORIA (CÁCERES).	
FECHA: OCTUBRE 2.024	PLANO: PUESTA A TIERRA APOYOS		
ESCALA:			
AUTOR: JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO I.T.I ELECTRICIO - INGENIERO ELECTRICIO		PETICIONARIO: EMDECORIA, SLU C.I.F.: B-10226447	



Tension(V): Trif.13200

Cos fi: 0,8

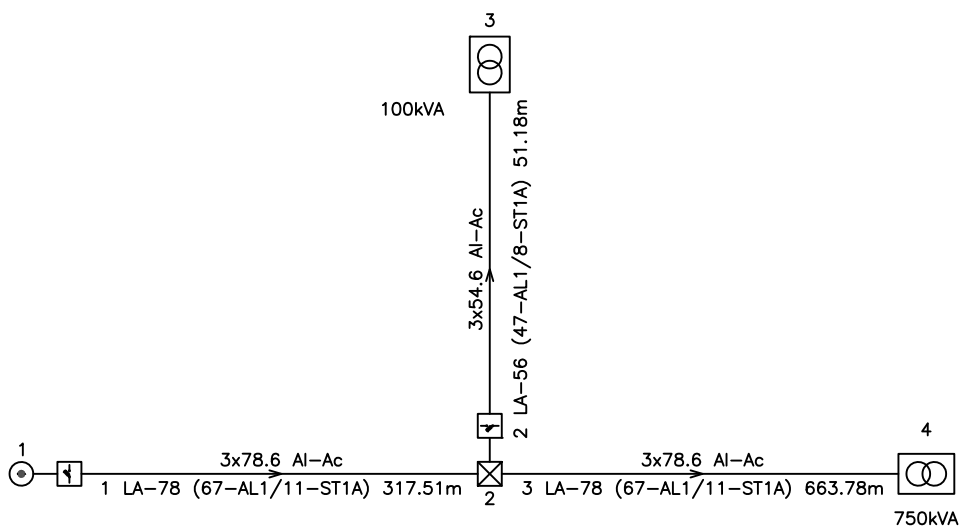
Coef.simultaneidad: 1

⊙ Conexion a Red AT



Centro de Transformacion

⊗ Apoyo AT



Linea	Canalizacion	Design.UNE	Polaridad	I.Secc:ln/lter/IFus	PdeCorte
1	Desnudos	LA-78 (67-AL1/11-ST1A)	Unip.	200/40/40	16
2	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	200/10/10	16
3	Desnudos	LA-78 (67-AL1/11-ST1A)	Unip.		

 EMDECORIA S.L. Distribuidora de Energía		PROYECTO: REFORMA DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN "AT CETARSA", CON Nº DE EXPTE 10AT2668, CONSISTENTE EN NUEVA LÍNEA AÉREA DE 981,29 m DE LONGITUD, SUSTITUYENDO A LA EXISTENTE DESDE EL ORIGEN HASTA EL APOYO 18_10, EN EL TM DE CORIA (CÁCERES)	
C/ LAS VILLUERCAS, 3 - CORIA (CÁCERES) 927 50 83 43			
FECHA: OCTUBRE 2.024		PLANO: ESQUEMA UNIFILAR	
ESCALA:			
AUTOR: JUAN CARLOS MARTIN RODRIGO I.T.I ELECTRICO - INGENIERO ELECTRICO		PETICIONARIO: EMDECORIA, SLU C.I.F.: B-10226447	

