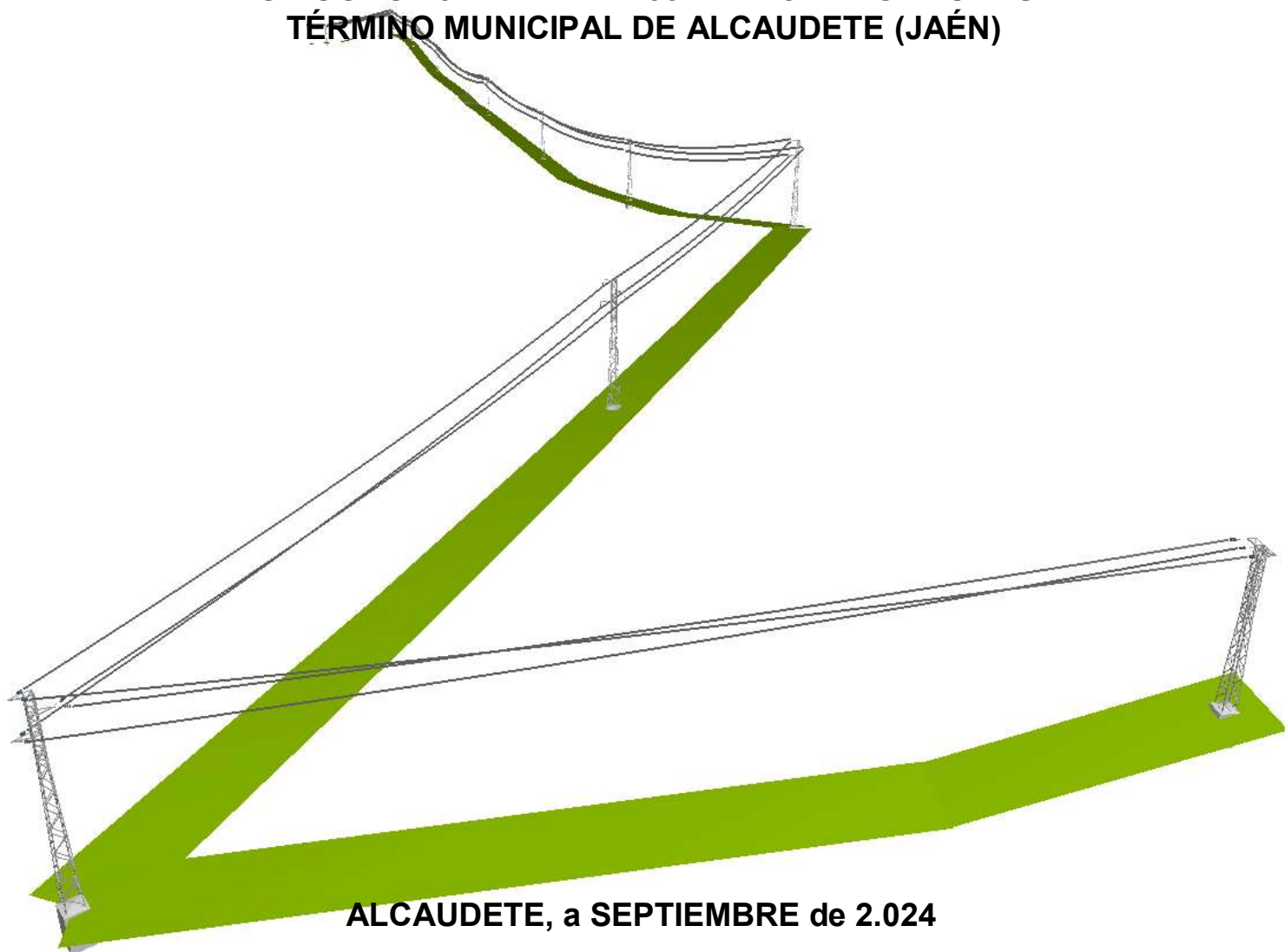




**PROYECTO TÉCNICO DE L.A.T. (25KV),
C.T. (400KVA) e INSTALACIÓN ELÉCTRICA
B.T. (400V) PARA RED DE ABASTECIMIENTO
DE AGUAS MUNICIPALES**

**POLÍGONO 23 PARCELA 263 PARAJE "MORRONES"
TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCAUDETE (JAÉN)**



PROMOTOR

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALCAUDETE

AUTOR DEL PROYECTO

D. RAÚL ÁLVAREZ LUNA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
COLEGIADO: 2880. C.O.I.T.I. CÓRDOBA

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

1. DOCUMENTO.- MEMORIA GENERAL DE PROYECTO

ANEXO DE MEMORIA 01. CÁLCULO DE INSTALACIONES

ANEXO DE MEMORIA 02. ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO DE MEMORIA 03. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ANEXO DE MEMORIA 04. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

2. DOCUMENTO.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y ECONÓMICAS, DE CARÁCTER GENERAL Y PARTICULAR

3. DOCUMENTO.- PRESUPUESTO

3.1: PRECIOS UNITARIOS

3.2: PRECIOS AUXILIARES

3.3: PRECIOS DESCOMPUESTOS

3.4: CUADRO DE PRECIOS I

3.5: CUADRO DE PRECIOS II

3.6: MEDICIONES

3.7: PRESUPUESTOS PARCIALES

3.8: RESUMEN DEL PRESUPUESTO

4. DOCUMENTO.- PLANOS

PLANO 01: Situación y Emplazamiento

PLANO 02.1:Línea Alta Tensión (25KV). Estado Actual

PLANO 02.2:Línea Alta Tensión (25KV). Planta Nuevo Trazado Aéreo

PLANO 03: Línea Alta Tensión (25KV). Perfil Longitudinal Tramo Aéreo

PLANO 04: Línea Alta Tensión (25KV). Detalle Cruzamientos

PLANO 05: Línea Alta Tensión (25KV). Trazado Subterráneo

PLANO 06: Línea Alta Tensión (25KV). Apoyo Fin Línea – Esquema Unifilar

PLANO 07: Línea Alta Tensión (25KV). Detalle Montaje Apoyos

PLANO 08: Centro de Transformación Interior Prefabricado (400KVA)

PLANO 09: Instalación B.T. (230/400V). Trazado Exteriores

PLANO 10: Instalación B.T. (230/400V). Trazado Interiores

PLANO 11: Esquema Unifilar Instalación B.T. (230/400V)

PLANO 12.1:Detalle Arquetas Tipo A1

PLANO 12.2:Detalle Arquetas Tipo A2

DOCUMENTO NO. 01

MEMORIA



EXCMO. AYUNTAMIENTO
ALCAUDETE



LUMIAL

ÍNDICE DE MEMORIA

1. HOJA DE DATOS DE LA MEMORIA
2. ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LAS INSTALACIONES.
3. OBJETO DEL PROYECTO.
4. NOMENCLATURA C.P.V. DE LA COMISIÓN EUROPEA.
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN.
6. PARCELAS CONSIDERADAS.
7. DECRETO 178/2006. NORMAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN
8. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.
9. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS LAMT (25KV).
 - 9.1. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS
 - 9.2. MATERIALES.
 - 9.3. CONDUCTORES.
 - 9.4. HERRAJES Y ACCESORIOS.
 - 9.5. AISLADORES.
 - 9.6. CRUCETAS.
 - 9.7. APOYOS.
 - 9.8. ELEMENTOS DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA Y CONDICIONES DE MONTAJE.
 - 9.9. CIMENTACIONES.
 - 9.10. ENTRONQUE.
10. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS LAMT (25KV).
 - 10.1. CLASE DE ENERGÍA.
 - 10.2. MATERIALES.
 - 10.3. CABLES, EMPALMES Y APARAMENTA ELÉCTRICA.
 - 10.4. INSTALACIÓN DE CABLES AISLADOS.
 - 10.5. PUESTA A TIERRA.
 - 10.6. PROTECCIONES.
11. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS LSMT (25KV).
12. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TIPO INTEMPERIE (400KVA).
 - 12.1. CARACTERISTICAS GENERALES DEL C.T.
 - 12.2. INSTALACION ELECTRICA.
 - 12.3. PUESTA A TIERRA.
13. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN (230/400V).
 - 13.1. CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACIÓN EXISTENTE "CASETA DE REBOMBEO".
 - 13.2. SUMINISTRO DE ENERGÍA.
 - 13.3. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACION ELECTRICA.
 - 13.4. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACION ELECTRICA.
14. MENCIONES ESTABLECIDAS POR LA LEGISLACIÓN SOBRE CONTRATACIÓN EN EL SECTOR PÚBLICO.
15. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
16. RESUMEN DE PRESUPUESTO.
17. RESUMEN Y CONCLUSIONES.

1. HOJA DE DATOS DE LA MEMORIA

TITULO DEL PROYECTO: L.A.T. (25KV), C.T. 400KVA E INSTALACIÓN B.T. PARA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS MUNICIPALES

EMPLAZAMIENTO: POLG. 23 PARC. 263 MONTE PÚBLICO JA-30073-AY PARAJE "MORRONES"

LOCALIDAD: Término Municipal de ALCAUDETE

PROVINCIA: JAÉN

PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALCAUDETE

CIF/NIF: P-23.003.00-G

DOMICILIO SOCIAL: PLAZA 28 DE FEBRERO No. 01

LOCALIDAD: 23660 ALCAUDETE

PROVINCIA: JAÉN

TELÉFONO:

REPRESENTANTE LEGAL: Dña. YOLANDA CABALLERO ACEITUNO

NIF:

COLEGIADO AUTOR DEL PROYECTO: D. RAÚL ÁLVAREZ LUNA

INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL PERTENECIENTE AL ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE ING. TÉC. IND. DE: CÓRDOBA. Nº DE COLEGIADO: 2.880

DOMICILIO: POLÍGONO INDUSTRIAL "LOS POZUELOS" C/ EDUARDO ORTIZ MATA, 13

LOCALIDAD: 23660 ALCAUDETE

PROVINCIA: JAÉN

TELÉFONO:

RESUMEN DE DATOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALTA Y BAJA TENSIÓN:

DENOMINACIÓN	LONGITUD (m)	SECCIÓN (mm ²)	POTENCIA (KVA)	UNIDADES
LÍNEA AÉREA DE A.T.	992,3	LA-56 (Al-Ac)		
LÍNEA SUBTERRANEA DE A.T.	7,0	3x150mm2 Al XLPE		
C.T. INTERIOR / AEREO			400	01
CELDA				03
LÍNEA AÉREA DE B.T.	-	-		
LÍNEA SUBTERRANEA DE B.T.	61,0	2x(4x95)mm2 Al XLPE		

2. ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LAS INSTALACIONES

Se redacta el presente Proyecto de “LINEA ELECTRICA DE ALTA TENSION (25KV), CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (400 KVA) E INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T. (400V) PARA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS MUNICIPALES” por encargo de la Empresa Concesionaria de la Gestión del Servicio de Abastecimiento y Depuración de Agua HIDROGESTIÓN, S.A., con C.I.F.: A-79.408.886, en representación del EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALCAUDETE, con C.I.F.: P-23.003.00-G y domicilio fiscal en PLAZA 28 DE FEBRERO No. 01 de (23660) ALCAUDETE (Jaén); y a instancia de la Delegación Provincial de Industria, Energía y Minas, del mismo Excmo. Ayuntamiento de Alcaudete (Jaén) y aquellos Organismos Oficiales competentes que precisen su entrega.

La finalidad de la **Línea Eléctrica en Media Tensión, Centro de Transformación e Instalación Eléctrica en Baja Tensión para Red de Abastecimiento de Aguas Municipales**, con situación en **Polígono 23 Parcela 263 (Monte Público JA-30073-AY) Paraje “Morrones”**, dentro del **Término Municipal de Alcaudete**, descrita en el presente Proyecto, es sustituir a la Línea Eléctrica Aérea en Media Tensión existente mediante la ejecución de una nueva adecuada a la demanda actual, con el fin de garantizar el suministro de energía eléctrica a la **Red de Abastecimiento de Aguas Municipales**, propiedad del Excmo. Ayuntamiento de Alcaudete, Promotor de las actuaciones a ejecutar.

El Promotor del presente Proyecto actuará con el consentimiento escrito de los Titulares de las parcelas afectadas por la actuación a realizar, siendo las mismas las indicadas en el Pto. 05 de la presente Memoria y las afectadas al paso de los conductores desde el Apoyo de Entronque hasta el último apoyo junto al que se situará el Centro de Transformación interior con envolvente prefabricada.

3. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente Proyecto Técnico es ampliar la potencia demandada en la captación de aguas de la red municipal de abastecimiento, mediante la ejecución de una nueva instalación eléctrica adecuada a la demanda energética prevista, así como, establecer y justificar todos los datos constructivos que permitan la ejecución de las instalaciones y al mismo tiempo exponer ante los Organismos Competentes que, las Instalaciones Eléctricas de Media (25KV) y Baja Tensión (400V), reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de las instalaciones, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de las mismas.

4. NOMENCLATURA C.P.V. DE LA COMISIÓN EUROPEA.

Como consecuencia de la entrada en vigor de la Directiva 2004/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 31 de marzo de 2004, resulta necesario ajustar la identificación de los contratos a la nomenclatura CPV. En particular, el artículo 76 de la citada Directiva obliga a identificar por su código CPV los contratos adjudicados, que han de ser objeto de comunicación a la Comisión Europea por todos los Gobiernos de los Estados Miembros.

Al objeto de ajustar el Registro Público de Contratos a las obligaciones establecidas por la citada Directiva, cuya transposición ha sido efectuada por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, para identificar el objeto de los contratos cuya adjudicación tenga lugar a partir del año 2008 se le aplicará sólo el Código CPV03 y para los contratos adjudicados a partir del año 2009, se codificará con la tabla CPV08:

45315500-3	INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN
45315600-4	INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN

El trazado de la nueva Línea Eléctrica se realizará prácticamente paralelo al existente, derivándose ésta desde el punto de conexión facilitado por la Cía Distribuidora de la Zona EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U., en el APOYO DE AMARRE EXISTENTE, identificado como A704638 de la Línea de M.T. "CAÑADILLAS" perteneciente a la SET ALCAUDETE, con emplazamiento en las coordenadas UTM X=0405648,35 e Y=4160597,30 (Huso 30 / Elipsoide ETRS-89), conductor existente AER LA 110 (25kV), según Condiciones Técnicas facilitadas por la misma con su número de referencia 0000826853.

La conexión de la línea derivada con la principal se hará en un "puente flojo" de ambas, quedando prohibido que los conductores ejerzan esfuerzos mecánicos de tracción sobre las piezas de conexión, para lo cual el primer apoyo de la línea derivada se situará preferentemente a una distancia inferior a 20,0 metros (18,35m) del apoyo de entronque.

En el Documento Planos pueden observarse la situación del Apoyo de entronque, Apoyos de la Línea M.T. con Centro de Transformación y protecciones y Derivaciones Individuales en Baja Tensión con una distancia total de 999,3 metros en Alta Tensión (incluida el tramo subterráneo desde el último apoyo al Centro de Transformación) y 61,0 metros en Baja Tensión (Derivación Individual Subterránea más desfavorable a Caseta de Sondeo).

El entronque, por indicación de la Cía. Distribuidora Edistribución, se realizará en "Suelo Urbanizable"; el resto del trazado de la línea proyectada discurrirá por "Suelo No Urbanizable de Carácter Rural" y "Suelo No Urbanizable de Especial Protección Hidrológica Subárea de protección de acuíferos", según vigente PGOU de Alcaudete. Por su parte, todos los apoyos se situarán accesibles desde caminos vecinales particulares o viales de titularidad pública para garantizar el acceso desde las parcelas de los vecinos afectados por el presente Proyecto.

Con las actuaciones a realizar se prevén las siguientes afecciones a otros Organismos Oficiales por cruces o paralelismos de Líneas Eléctricas, Carreteras, Telecomunicaciones, Vías Pecuarias, Espacios Protegidos o Cauces Públicos:

- Cruce con Línea Aérea Eléctrica Baja Tensión con altura máxima del paso de conductores 6,0m. Altura de conductores sobre terreno: 10,07m. Distancia prevista entre conductor Alta y el de Baja Tensión: 4,1m.
- Cruce con Ctra. JA-3307. Titularidad de la Excm. Diputación Provincial de Jaén. Altura de conductores sobre carretera: 8,02m. Distancia apoyo 5 a eje de carretera: 87,8m. Distancia apoyo 6 a eje de carretera: 64,2m.
- Cruce con Cañada Real "Fuente Amuña" (ancho inventariado 75,0m). Titularidad de la Junta de Andalucía, Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. Altura de conductores sobre vía pecuaria: 9,01m Distancia apoyo 5 a eje de la vía pecuaria: 107,1m. Distancia apoyo 6 a eje de vía pecuaria: 44,9m.

6. PARCELAS CONSIDERADAS

POLÍGONO	PARCELA	AFECCIÓN	COORDENADAS	PREVISIÓN (KW)
CR DE LA FUENSANTA 49(B)		APOYO ENTRONQUE (1) (A704638)	X=0405648 Y=4160597	
CR DE LA FUENSANTA 49(B)		APOYO VANO FLOJO (2)	X=0405671 Y=4160588	
29	194	APOYO ÁNGULO (3)	X=0405728 Y=4160625	
29	71	APOYO ALINEACIÓN (4)	X=0405831 Y=4160607	
29	72	APOYO AMARRE (5)	X=0405933 Y=4160589	
23	390	APOYO AMARRE (6)	X=0406083 Y=4160563	
23	385	APOYO AMARRE (7)	X=0406187 Y=4160545	
23	384	APOYO AMARRE (8)	X=0406290 Y=4160526	
23	374	APOYO ÁNGULO (9)	X=0406394 Y=4160508	
23	376	APOYO ALINEACIÓN (10)	X=0406456 Y=4160449	
23	350	APOYO ÁNGULO (11)	X=0406518 Y=4160389	
23 MONTE PÚBLICO (JA-30073-AY)	263	APOYO FIN LÍNEA (12)	X=0406394 Y=4160508	
		C.T. PREFABRICADO	X=0406542 Y=4160461	400KVA
		CASETA Captación de Aguas "CERRO DE LA CAL I"	X=0406536 Y=4160482	190,17
		CASETA Captación de Aguas "CERRO DE LA CAL III"	X=0406500 Y=4160485	190,17
POTENCIA MÁXIMA PREVISTA				300.00

Según la instrucción de 14 de octubre de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre la previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad, para líneas de baja tensión tendremos:

- Con objeto de determinar la potencia normalizada del transformador, dividiremos el total de la potencia activa simultánea por el factor de potencia previsible de las instalaciones:

Potencia transformadora necesaria: $300,00 / 0,80 = 375,00 \text{ KVA}$

Por lo tanto, se proyecta un centro de transformación con **un aparato transformador de potencia normalizado de 400KVA** que **NO será cedido** a la Compañía Suministradora de la zona.

7. DECRETO 178/2006. NORMAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

Es objeto del presente Decreto el establecimiento de las condiciones técnico-ambientales exigibles a las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión, que discurran por el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía, con el fin de minimizar los riesgos de mortalidad de la avifauna por electrocución y colisión con las mismas.

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Las medidas antielectrocución establecidas en el presente Decreto serán de aplicación a las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión en los siguientes casos:

- a) **A las de nueva construcción, así como a las ampliaciones modificaciones de las existentes que requieran autorización administrativa.**
- b) A las instalaciones existentes que discurran por zonas de especial protección para las aves y por zonas de especial conservación definidas en el artículo 2.1.d) de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.

Las medidas anticolisión establecidas en el presente Decreto serán de aplicación a las instalaciones aéreas de alta tensión, existentes o de nueva construcción, que discurran por las zonas de especial protección para las aves, calificadas por su importancia para la avutarda y el sisón, y a aquellas que discurran, dentro de un radio de dos kilómetros, alrededor de las líneas de máxima crecida de los humedales incluidos en el inventario de humedales de Andalucía. **En nuestro caso no nos encontramos en ninguna de las zonas arriba mencionadas de espacios protegidos ó humedales.**

2. MEDIDAS ANTIELECTROCUCIÓN.

La Instalación Eléctrica, sin perjuicio de la normativa técnica y de seguridad que en cada caso les sea aplicable, deberá cumplir las siguientes medidas antielectrocución:

- a) Las líneas se habrán de construir con cadenas de aisladores suspendidos, evitándose la disposición horizontal de los mismos, excepto los apoyos de ángulo, anclaje y fin de línea.

Se han previsto apoyos con cadenas de aisladores suspendidos en vanos intermedios, a excepción de aquellos apoyos que por los cálculos mecánicos realizados, deban soportar esfuerzos verticales ascendentes generados por el propio conductor.

- b) Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores, de derivación, anclaje, fin de línea, se diseñarán de forma que no se sobrepase con elementos en tensión las crucetas no auxiliares de los apoyos. En su defecto se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión mediante dispositivos de probada eficacia.

En el Apoyo 02 Vano Flojo desde Apoyo 01 de Entronque (propiedad de Edistribución Redes Digitales, S.L.U.) se dispondrá un seccionador con fusibles XS de expulsión (cut-out); y en el Apoyo 12, donde se realizará la conversión aéreo-subterránea del conductor y en el que también se dispondrán un seccionador con fusibles XS de expulsión (cut-out) y autoválvulas pararrayos, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión mediante camisas de protección.

- c) La unión entre los apoyos y los transformadores o seccionadores situados en tierra, que se encuentren dentro de casetillas de obra o valladas, se hará con cable seco o trenzado.

La unión entre el Apoyo 12 Fin de Línea y el Centro de Transformación Prefabricado en tierra se realizará mediante conducción subterránea y cable seco de aluminio RHZ1 XLPE 18/30kV.

- d) Los apoyos de alineación tendrán que cumplir las siguientes distancias mínimas accesibles de seguridad: entre la zona de posada y elementos en tensión la distancia de seguridad será de 0,75 m,

y entre conductores de 1,5 m. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos, o bien mediante el aislamiento efectivo y permanente de las zonas de tensión.

Se dispondrá en todos los apoyos de alineación una longitud mínima de 0,75m entre zona de posada y elementos en tensión, mediante el aislamiento efectivo y permanente de las zonas de tensión; y de 1,5m entre conductores, mediante la disposición de crucetas a esta distancia mínima prescrita (véase Plano 07).

- e) En el caso de armado tresbolillo, la distancia entre la cruceta inferior y el conductor superior del mismo lado o del correspondiente puente flojo no será inferior a 1,5 metros, a menos que el conductor o el puente flojo esté aislado.

Se dispondrá una distancia mínima 1,5m entre la cruceta inferior y el conductor superior del mismo lado (véase Plano 07).

- f) Los apoyos de anclaje, ángulo, derivación, fin de línea y, en general, aquellos con cadena de aisladores horizontal, deberán tener una distancia mínima accesible de seguridad entre la zona de posada y los elementos en tensión de 1 metro. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos, o bien mediante el aislamiento de las zonas de tensión.

Se dispondrá de una distancia total entre zona de posada y elementos en tensión superior a 1,0 metro ampliando la distancia de las cadenas de aisladores (1 elemento polímero = 355mm) mediante la utilización de aislamiento de las zonas de tensión.

- g) Se instalarán preferentemente apoyos tipo tresbolillo frente a cualquier otro tipo de poste en líneas aéreas con conductor desnudo para tensiones nominales iguales o inferiores a 36 KV.

La totalidad de los apoyos a instalar serán del tipo “tresbolillo” a excepción de los Apoyos 02 (Vano Flojo inicio de LAMT) y 12 (Fin de Línea) que se dispondrán en montaje “horizontal”.

3. MEDIDAS ANTICOLISIÓN.

No aplicable.

Se instalarán salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el Órgano Competente de la Comunidad Autónoma Andaluza.

Los salvapájaros o señalizadores visuales se colocarán en los cables de tierra. Si estos últimos no existieran, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, se colocarán directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20mm.

Los salvapájaros o señalizadores serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 10m (si el cable de tierra es único) o alternadamente, cada 20m (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores). La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10m, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20m entre señales contiguas en un mismo conductor.

Los salvapájaros o señalizadores serán del tamaño mínimo siguiente:

- Espirales: Con 30cm de diámetro x 1m de longitud.
- De 2 tiras en X: De 5 x 35cm.

Se podrán utilizar otro tipo de señalizadores, siempre que eviten eficazmente la colisión de aves, a juicio del órgano competente de la comunidad autónoma.

Sólo se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando el diámetro propio, o conjuntamente con un cable adosado de fibra óptica o similar, no sea inferior a 20mm.

8. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

ATRIBUCIONES Y COLEGIOS PROFESIONALES

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
Ley 38 de 5-11-1999	ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Jefatura del Estado	BOE. núm. 266 de 06-11-1999
Ley 12 de 1-04-1986	REGULACIÓN DE LAS ATRIBUCIONES PROFESIONALES DE LOS ARQUITECTOS E INGENIEROS TÉCNICOS	Jefatura del Estado	BOE. núm. 79 de 2-04-1986
	Rectificaciones		BOE. núm. 100 de 26-04-1986
Ley 33 de 9-12-1992	Deroga parcialmente los art., 2, 3 y disposición final 2ª de la ley 12/1986		BOE. núm. 296 de 10-12-1992
R. Decreto 37/1977	ATRIBUCIONES DE LOS PERITOS INDUSTRIALES	Jefatura del Estado	BOE. núm. 144 de 17-06-1977
R. Decreto 1000/2010	SOBRE VISADO COLEGIAL OBLIGATORIO.	Ministerio de Economía y Hacienda	BOE. núm. 190 de 06/08/2010
R.D. 410/2010, de 31 de marzo	REQUISITOS EXIGIBLES A LAS ENTIDADES DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN Y A LOS LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN, PARA EL EJERCICIO DE SU ACTIVIDAD.	Ministerio de Vivienda	BOE. núm. 97 de 22-04-2010
R.D. 132/2018 de 16 de marzo	ESTATUTOS GENERALES DE LOS COLEGIOS OFICIALES DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES Y PERITOS INDUSTRIALES DE ESPAÑA Y DE SU CONSEJO GENERAL.	Ministerio de Economía, Industria y Competitividad	BOE. núm. 100, de 25-04-2018
Orden de 29-04-2011	ESTATUTOS DEL COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE JAÉN Y SE DISPONE SU INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE COLEGIOS PROFESIONALES DE ANDALUCÍA.	Consejería de Gobernación y Justicia	BOJA. núm. 101 de 25/05/2011
Orden de 26-05-2008	ADECUACIÓN A LA LEGALIDAD DE LOS ESTATUTOS DEL CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS OFICIALES DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES	Consejería de Justicia y Administración Pública	BOJA. núm. 120 de 18-06-2008
Ley 10/2003	REGULADORA DE LOS COLEGIOS PROFESIONALES DE ANDALUCÍA	Presidencia	BOJA. núm. 227 de 25-11-2003
Resolución de 21 de julio de 2015	POR EL QUE SE DETERMINA EL NIVEL DE CORRESPONDENCIA AL NIVEL DEL MARCO ESPAÑOL DE CUALIFICACIONES PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR DEL TÍTULO UNIVERSITARIO OFICIAL DE INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD: ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA INDUSTRIAL, MECÁNICA, QUÍMICA INDUSTRIAL, TEXTIL.	Ministerio de Educación, Cultura y Deporte	BOE. núm. 192 de 12-08-2015
R. Decreto 967/2014	HOMOLOGACIÓN Y DECLARACIÓN DE EQUIVALENCIA A TITULACIÓN Y A NIVEL ACADÉMICO UNIVERSITARIO OFICIAL Y PARA LA CONVALIDACIÓN DE ESTUDIOS EXTRANJEROS DE EDUCACIÓN SUPERIOR, Y PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA CORRESPONDENCIA A LOS NIVELES DEL MARCO ESPAÑOL DE CUALIFICACIONES PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR DE LOS TÍTULOS OFICIALES DE ARQUITECTO, INGENIERO, LICENCIADO, ARQUITECTO TÉCNICO, INGENIERO TÉCNICO Y DIPLOMADO	Ministerio de Educación, Cultura y Deporte	BOE. núm. 283 de 22-11-2014
Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero	POR LA QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS PARA LA VERIFICACIÓN DE LOS TÍTULOS UNIVERSITARIOS OFICIALES QUE HABILITEN PARA EL EJERCICIO DE LA PROFESIÓN DE INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.	Ministerio de Ciencia e Innovación	BOE. núm. 44 de 20-02-2009
Sentencia del Tribunal Supremo de 17-10-2012	EN EL RECURSO Nº 1/271/2011, INTERPUESTO POR EL CONSEJO GENERAL DE COLEGIOS OFICIALES DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES, CONTRA EL RD 346/2011, REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES.		BOE. núm. 268 de 07-11-2012
SENTENCIA DE 19-XI-2007	DE LA SALA TERCERA DEL TRIBUNAL SUPREMO, POR LA QUE SE ANULA EL INCISO «DE TELECOMUNICACIONES» CONTENIDO EN EL APARTADO F) DE LA DISPOSICIÓN ADICIONAL DUODÉCIMA DEL R D 944/2005.	Tribunal Supremo	BOE. núm. 18 de 21-01-2008
Sentencia de, 15 de febrero 2005	ANULA EL INCISO "DE TELECOMUNICACIONES" CONTENIDO EN LOS ARTÍCULOS 8.1, 8.2, 9.1 Y 14.3 DEL RD 401/2003, Y DE LOS ARTÍCULOS 2.1, 3.2, 3.3 Y 5.2, ASÍ COMO EN LA DISPOSICIÓN ADICIONAL PRIMERA DE LA ORDEN CTE/1296/2003.	Tribunal Supremo (Sala Tercera)	BOE. núm. 98 de 25-04-2005
Resolución de 9 de febrero 2005	CONCEDE A LOS PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES EL CERTIFICADO DE CUALIFICACIÓN INDIVIDUAL EN BAJA TENSIÓN.	Consejería de Innovación, Ciencia y E.	BOJA. núm. 42 de 02-03-2005



ELECTRICIDAD

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
Ley 24/2013.	LEY DEL SECTOR ELÉCTRICO.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 310, de 27-12-2013
Ley 54 de 27-11-1997	LEY DEL SECTOR ELÉCTRICO. Derogada por la Ley 24/2013, salvo las disposiciones adicionales 6ª, 7ª, 21ª y 23ª. y sin perjuicio de lo previsto en la disposición final 3ª de la ley 24/2013.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 285 de 28-11-1997
Ley 9 de 04-06-2001 Ley 40/1994	Modificación de la disposición transitoria sexta de la Ley 54/1997. ORDENACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL Derogada, excepto la disposición adicional 8ª cuyo texto se actualiza, por la Ley 54/1997.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 134 de 05-06-2001 BOE. núm. 313 de 31-12-1994
R.D. 314/2023, de 25 de abril	PROCEDIMIENTO Y REQUISITOS PARA EL OTORGAMIENTO DE LA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA CERRADAS	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE. núm.99 de 26-04-2023
Real Decreto 36/2023, de 24 de enero	POR EL QUE SE ESTABLECE UN SISTEMA DE CERTIFICADOS DE AHORRO ENERGÉTICO.	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE. núm.21, de 25-01-2023
Real Decreto-ley 18/2022	MEDIDAS DE REFUERZO DE LA PROTECCIÓN DE LOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA Y DE CONTRIBUCIÓN A LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE GAS NATURAL. Destacamos: Artículo 16. Modificación de la Ley 24/2013. Artículo 18. Modificación del RD 1183/2020. Artículo 19. Exención de autorizaciones a instalaciones de pequeña potencia. Se añade un apartado 5 en el Art.115 del RD 1955/2000.	Jefatura del Estado	BOE núm. 251 del de 19/10/2022
Real Decreto-ley 29/2021.	ADOPTA MEDIDAS URGENTES EN EL ÁMBITO ENERGÉTICO PARA EL FOMENTO DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA, EL AUTOCONSUMO Y EL DESPLIEGUE DE ENERGÍAS RENOVABLES	Jefatura del Estado	BOE. núm. 305, de 22-12-2021
Circular 1/2021 de 20 de enero	Establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica	C. Nacional de los Mercados y la Competencia	BOE. núm.19 de 22-01-2021
R.D. 298/2021, de 27 de abril	MODIFICA DIVERSAS NORMAS REGLAMENTARIAS EN MATERIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL. Modificación del R.D 842/2002, Artículo 2 y de su ITC-BT-03. Modificación del R.D 223/2008. Modificación de la ITC-LAT 03. Modificación del R.D 337/2014. Modificación de la ITC-RAT 21.	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo	BOE. núm. 101 de 28-04-2021
R. D 1183/2020, de 29-XII	DE ACCESO Y CONEXIÓN A LAS REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE. núm. 340, de 30-12-2020
Real Decreto-ley 23/2020.	MEDIDAS EN MATERIA DE ENERGÍA Y EN OTROS ÁMBITOS PARA LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA. Modificación del R.D. 1955/2000 y modificación de la Ley 24/2013, del Sector Eléctrico.	Jefatura del Estado	BOE. núm 175, de 24-06-2020
R.D.542/2020, de 26 de mayo	SE MODIFICAN Y DEROGAN DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL. Modificaciones. Entre otras destacamos: Modificación del R. D. 842/2002. Modificación del R.D. 223/2008 y de sus ITCs, ITC-LAT 03, ITC-LAT 04, e ITC-LAT 05. Modificación del R.D. 337/2014 y su ITC-RAT 19I. Modificación de la ITC-BT 52, del REBT, aprobada por el R.D. 1053/2014. Derogación de disposiciones. Entre otras destacamos: a) R.D.363/1984, complementario del R.D 3089/1982. c) R.D. 2642/1985. d) R.D 1939/1986. f) Orden de 12-06-1989.	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE. núm. 83, de 06-04-2019
R.D. 244/2019, de 5 de abril	POR EL QUE SE REGULAN LAS CONDICIONES ADMINISTRATIVAS, TÉCNICAS Y ECONÓMICAS DEL AUTOCONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE. núm. 305, de 20-12-2019
Resolución de 11-12-2019	APRUEBA PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN PARA SU ADAPTACIÓN AL R.D.244/2019. Corrección de erratas de la Resolución de 11-12-2019 publicada en el BOE. nº157, de 04-06-2020.		
Orden TED/1247/2021	Se modifica el anexo I del R.D. 244/2019		BOE. núm. 274 de 16-11-2021
R.D-ley 15/2018	MEDIDAS URGENTES PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y LA PROTECCIÓN DE LOS CONSUMIDORES	Jefatura del Estado	BOE. núm. 242, de 06-10-2018
R.D. 186/2016, de 6 de mayo	POR EL QUE SE REGULA LA COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA DE LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.113 de 10-05-2016
R.D. 56/2016, de 12 de febrero	POR EL QUE SE TRANSPONE LA DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, RELATIVA A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.38 de 13-02-2016
R.D. 1074/2015, de 27 de noviembre	MODIFICA DISTINTAS DISPOSICIONES EN EL SECTOR ELÉCTRICO. Modifica: RD 413/2014, RD 647/2011, RD 1110/2007, RD 1028/2007, RD 1435/2002 y RD 1955/2000.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.290 de 04-12-2015
R.D. 1073/2015, de 27 de noviembre	MODIFICA DISTINTAS DISPOSICIONES EN LOS REALES DECRETOS DE RETRIBUCIÓN DE REDES ELÉCTRICAS. Modifica: RD 1048/2013, RD 1047/2013, R. D. 1955/2000 y RD 413/2014.	Mº de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.285 de 28-11-2015
R.D. 900/2015, de 9 de octubre	REGULA LAS CONDICIONES ADMINISTRATIVAS, TÉCNICAS Y ECONÓMICAS DE LAS MODALIDADES DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON AUTOCONSUMO Y DE PRODUCCIÓN CON AUTOCONSUMO.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm. 243, de 10-10-2015
Orden IET/2660 de 2015	APRUEBA LAS INSTALACIONES TIPO Y LOS VALORES UNITARIOS DE REFERENCIA DE INVERSIÓN, DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO POR ELEMENTO DE INMOVILIZADO	M.de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.297 de 12-12-2015
R.D. 738/2015, de 31 de julio	REGULA LA ACTIVIDAD DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y EL PROCEDIMIENTO DE DESPACHO EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE LOS TERRITORIOS NO PENINSULARES.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.183 de 01-08-2015
Ley 32/2014.	LEY DE METROLOGÍA	Jefatura del Estado	BOE. núm. 309, de 23-12-2014



R.D. 647/2020, de 7 de julio	SE REGULAN ASPECTOS NECESARIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS CÓDIGOS DE RED DE CONEXIÓN DE DETERMINADAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE. núm.187, de 8-07-2020
RD. 413/2014, de 6 de junio IET/1168/2014	REGULA LA ACTIVIDAD DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES, COGENERACIÓN Y RESIDUOS. Fecha de inscripción de determinadas instalaciones en registro de régimen retributivo específico previsto en el título V del RD 413/2014.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.140 de 10-06-2014 BOE. núm.164
Resolución de 15-07-2015	Se inscriben en el registro de régimen retributivo específico las instalaciones incluidas en el cupo previsto en la disposición adicional 4ª del RD 413/2014, y se declaran no inscritas o inadmitidas el resto de instalaciones que solicitaron su inclusión en dicho cupo.	Turismo	BOE. núm.172 de 20-07-2015
Resolución de 09-02-2016	Modifica la de 18-12-2015, por la que establecen los criterios para participar en los servicios de ajuste del sistema y se aprueban determinados procedimientos de pruebas y procedimientos de operación para su adaptación al RD 413/2014.		BOE. núm.36 de 11-02-2016
Resolución de 27 de enero de 2014	APRUEBA LAS REGLAS DE FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO DIARIO E INTRADIARIO DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.26 de 30-01-2014
R.D. 1048/2013, de 27 de diciembre	ESTABLECE LA METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA RETRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.312 de 30-12-2013
R.D. 1047/2013, de 27 de diciembre	ESTABLECE LA METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA RETRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.312 de 30-12-2013
Ley 17/2013, de 29 de octubre	PARA LA GARANTÍA DEL SUMINISTRO E INCREMENTO DE LA COMPETENCIA EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS INSULARES Y EXTRAPENINSULARES.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 260 de 30-10-2013
R.D. 219/2013, de 22 de marzo	SOBRE RESTRICCIONES A LA UTILIZACIÓN DE DETERMINADAS SUSTANCIAS PELIGROSAS EN APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.71 de 23-03-2013
R. Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio	POR EL QUE SE ADOPTAN MEDIDAS URGENTES PARA GARANTIZAR LA ESTABILIDAD FINANCIERA DEL SISTEMA ELÉCTRICO.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 167, de 13-07-2013
R.D. 1699/2011, de 18 de noviembre	POR EL QUE SE REGULA LA CONEXIÓN A RED DE INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PEQUEÑA POTENCIA. Corrección de errores del Real Decreto 1699/2011	Ministerio Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.295 de 08-12-2011
Orden ITC/1559/2010 de 11 de junio	REGULA DIFERENTES ASPECTOS DE LA NORMATIVA DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS INSULARES Y EXTRAPENINSULARES.	Mº. de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm. 36 de 11-02-2012 BOE. núm.145 de 15-06-2010
Orden ITC/81/2009, de 28 de enero	APRUEBA ACTUACIONES EXCEPCIONALES EN LA RED DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y SE INCORPORAN A LA PLANIFICACIÓN VIGENTE.	Mº. de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.26 de 30-01-2009
R.D. 560/2010, de 7 de mayo	MODIFICA DIVERSAS NORMAS REGLAMENTARIAS EN MATERIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA ADECUARLAS A LA LEY 17/2009, Y A LA LEY 25/2009. <i>Modificación del Real Decreto 223/2008 y modificación del Real Decreto 842/2002.</i> Corrección de errores del Real Decreto 560/2010	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm. 125 de 22-05-2010
R.D. 222/2008, de 15 de febrero	POR EL QUE SE ESTABLECE EL RÉGIMEN RETRIBUTIVO DE LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.149 y 207 de 2010 BOE. núm.67 de 18-03-2008
R.D. 1110/2007, de 24 de agosto	REGLAMENTO UNIFICADO DE PUNTOS DE MEDIDA DEL SISTEMA ELÉCTRICO.	Ministerio Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.224 de 18-09-2007
Orden TEC/1281/2019.	Aprueban las ITCs, al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico	M. Transición Ecológica	BOE. núm.1 de 01-01-2020
Resolución de 23 de febrero 2005	ESTABLECE NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA LA CONEXIÓN DE DETERMINADAS INSTALACIONES GENERADORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN RÉGIMEN ESPECIAL Y AGRUPACIONES DE LAS MISMAS A LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN EN B.T.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 57 de 22-03-2005
Resolución de 22 de marzo de 2005	PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN 13.1. "CRITERIOS DE DESARROLLO DE LA RED DE TRANSPORTE", DE CARÁCTER TÉCNICO E INSTRUMENTAL NECESARIO PARA REALIZAR LA ADECUADA GESTIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA ELÉCTRICO.	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.	BOE. núm.85 de 09-04-2005
Resolución de 5 de mayo de 2005	NORMAS PARTICULARES Y CONDICIONES TÉCNICAS Y DE SEGURIDAD DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA ENDESA DISTRIBUCIÓN, S.L.U., EN ANDALUCÍA.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 109 de 07-06-2005
Resolución 23-3-2006	Corrección de errores y erratas de la Resolución de 5-05-2005.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 72 de 18-04-2006
Resolución 5-12-2018	POR LA QUE SE APRUEBAN ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y PROYECTOS TIPO DE ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, SLU.		BOE. núm. 313 de 28-12-2018
Resolución 14-6-2019	Se deroga parcialmente la Resolución de 5-05-2005.		BOJA. núm. 119 de 24-06-2019
Resolución 23-9-2019	POR LA QUE SE APRUEBAN ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y PROYECTOS TIPO DE ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, SLU.		BOE. núm. 239 de 04-10-2019
Resolución 03-6-2020	Se deroga parcialmente la Resolución de 5-05-2005.		BOJA. núm 113 de 15-06-2020
R.D. 1454/2005, de 2 de diciembre	POR EL QUE SE MODIFICAN DETERMINADAS DISPOSICIONES RELATIVAS AL SECTOR ELÉCTRICO. Deroga: El apartado 4 del art 82 del R.D.1955/2000, El art 21 bis del R.D. 2019/1997, Lo dispuesto en el apartado 5 del art 6 del R.D. 1164/2001. Modificaciones: Orden de 12-01-1995 y la Orden de 17-12-1998	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.306 de 23-12-2005
R.D 1955/2000, de 1 de diciembre	REGULACION DE LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, DISTRIBUCION, COMERCIALIZACION, SUMINISTRO Y PROCEDIMIENTOS DE AUTORIZACION DE INSTALACIONES DE ENERGIA ELECTRICA.	Mº. de Economía	BOE. núm. 310 de 27-12-2000
Instrucción de 27-03-2001	Normas aclaratorias para la autorización administrativa de instalaciones de producción, de transporte, distribución y suministro eléctrico.	Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico	BOJA. núm. 54 de 12-05-2001



Instrucción 11-01-2006	Modifica la circular E-1/2002, sobre interpretación del artículo 162 del RD 1955/2000.	Consejería de Innovación	BOJA. núm. 19 de 30-01-2006
Decreto 9/2011	Modifica diversas normas, en particular del R.D. 1955/2000.	Consejería Economía	BOJA. núm.22 de 02-02-2011
Instrucción 14-10-2004	PREVISIÓN DE CARGAS ELÉCTRICAS Y COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD EN ÁREAS DE USO RESIDENCIAL Y ÁREAS DE USO INDUSTRIAL. Modificaciones en la Instrucción 2/2023 de la Consejería de Industria, Energía y Minas.	Consejería de Innovación, C y Empresa	BOJA. núm. 216 de 05-11-2004
R.D. 2019/1997, de 26 de diciembre	ORGANIZA Y REGULA EL MERCADO DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	Ministerio de Industria y Energía.	BOE. núm.310 de 27-12-1997
R.D. 134/2010, de 12 de febrero	ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO DE RESOLUCIÓN DE RESTRICCIONES POR GARANTÍA DE SUMINISTRO Y SE MODIFICA EL R. D. 2019/1997.	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.51 de 27-02-2010
R.D. 1221/2010	MODIFICA EL RD 134/2010 Y EL RD 2019/1997.		BOE. núm. 239 de 02-10-2010
Orden de 05-09-1985	ESTABLECE NORMAS ADMINISTRATIVAS Y TÉCNICAS PARA FUNCIONAMIENTO Y CONEXIÓN A LAS REDES ELÉCTRICAS DE CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DE HASTA 5.000 KVA Y CENTRALES DE AUTOGENERACIÓN ELÉCTRICA	Ministerio de Industria y Energía	BOE. núm.219 de 12-09-1985
Orden de 18-03-1972	SOBRE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA A LOS POLÍGONOS URBANIZADOS POR EL MINISTERIO DE LA VIVIENDA.	Ministerio de Industria	BOE. núm.83 de 06-04-1972
Resolución 28-11-1986	Instrucciones complementarias para la aplicación de la Orden de 18-03-1972	Mº de Industria y Energía	BOE. núm.297 de 12-12-1986
NORMALIZACIÓN NACIONAL. NORMAS UNE, UNESA, ONSE Y ENDESA DE APLICACIÓN PARA MATERIALES E INSTALACIONES ELÉCTRICAS. NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN			

ALTA TENSIÓN

R.D. 337/2014 de 9 de mayo	REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-RAT 01 A 23.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo.	BOE. núm. 139 de 09-06-2014
Instrucción 3/2015	Tramitación del procedimiento de regularización administrativa de líneas e instalaciones de alta tensión de 3ª categoría previsto en la Disposición adicional 6ª y en la Disposición transitoria 3ª del RD 337/2014 y sus ITC-RAT 01 a 23		Dirección General de Industria, Energía y Minas de Andalucía.
Resolución de 19 de junio de 1984	NORMAS DE VENTILACIÓN Y ACCESO A CIERTOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	Dirección General de Energía	BOE. núm. 152 de 26-06-1984
R.D. 223/2008, de 15 de febrero	REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-LAT 01 A 09. corrección de erratas Corrección de errores	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm. 68 de 19-03-2008
Decreto 178/2006 de 10-10-2006	NORMAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.	Consejería de Presidencia	BOE. núm. 120 de 17-05-2008 BOE. núm. 174 de 19-07-2008
R.D. 1432/2008, de 29 de agosto	MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA CONTRA LA COLISIÓN Y LA ELECTROCUCIÓN EN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.	Ministerio de la Presidencia	BOJA. núm. 209 de 27-10-2006 BOE. núm. 222 de 13-09-2008

BAJA TENSIÓN

R.D. 842/2002, de 2 de agosto	REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITC) BT 01 A BT 51.	Mº. de Ciencia y Tecnología	BOE. núm.224 de 18-09-2002
R.D. 1053/2014, de 12 de diciembre	ITC BT 52 "INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. INFRAESTRUCTURA PARA LA RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS", DEL RD 842/2002, Y SE MODIFICAN OTRAS ITCs	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.316 de 31-12-2014
Resolución de 9-01-2020	ACTUALIZA EL LISTADO DE NORMAS DE LA ITC-BT-02 DEL REBT, RD 842/2002.		BOE. núm. 14 de 16-01-2020
R.D. 184/2022, de 8 de marzo	REGULA LA ACTIVIDAD DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE RECARGA ENERGÉTICA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE. núm.67 de 19-03-2022
Resolución de 17-06-2015	Aprueba el modelo de la Memoria Técnica de Diseño de instalación eléctrica de baja tensión.	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo	BOJA núm.121 de 24-06-2015
R. D. 314/2006, de 17 de marzo	CTE, EN PARTICULAR LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DESARROLLADAS EN SUS DOCUMENTOS BÁSICOS "DB SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad)" y "DB HE (Ahorro de energía)". Corrección de errores y erratas del R.D. 314/2006.	Ministerio de Vivienda	BOE. núm.74 de 28-03-2006
R.D. 1371/2007	Aprueba el "DB-HR" del CTE y se modifica el R.D. 314/2006.		BOE. núm.22 de 25-01-2008
R.D. 1371/2007.	Corrección de errores del R.D. 1371/2007.		BOE. núm.254 de 23-10-2007
R.D. 1675/2008.	Modificación del R.D. 1371/2007.		BOE. núm.304 de 20-12-2007
Orden VIV/984/2009	Modifica documentos básicos del CTE R.D. 314/2006 y el R.D. 1371/2007		BOE. núm. 252 de 18-10-2008
R. Decreto 173/2010	Modifica el CTÉ en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (SUA) y se introduce SUA 9		BOE. núm. 99 de 23-04-2009 BOE. núm. 61 de 11-03-2010
Orden FOM/1635/2013	Actualiza el documento básico DB-HE. Corrección de errores de la Orden FOM/1635/2013	Ministerio de Fomento	BOE. núm 219 de 12-09-2013 BOE. núm 268 de 08-11-2013
Orden FOM/588/2017	Modifica el Documento Básico DB-HE y el Documento Básico DB-HS.		BOE. núm.149 de 23-06-2017
R.D. 732/2019	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HS 6.		BOE. núm. 311 de 27-12-2019
R.D. 450/2022	Modifica el CTE y se introduce el DB-HE 6: Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.		BOE. núm 142 de 15-06-2022



R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre	REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR Y SUS ITCs, EA-01 A EA-07.	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm. 279 de 19-11-2008
Real Decreto-ley 18/2022	Artículo 20. Se modifica la I.T.C. EA-01, «Eficiencia Energética», del RD 1890/2008, que pasa a tener el contenido recogido en el Anexo.	Jefatura del Estado	BOE núm. 251 de 19/10/2022
ORDENANZA PARA EL AHORRO ENERGÉTICO Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA EN EL ALUMBRADO EXTERIOR		Ayto. de Jaén	BOP. núm. 195 de 23-08-2008
R. Decreto 401/1989	Modifica el R. Decreto 2642/1985, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (Báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.	Ministerio de Industria y Energía	BOE. núm. 99 de 26-04-1989
R. Decreto 846/2006, de 07 de Julio	DEROGA DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE NORMALIZACION Y HOMOLOGACION DE PRODUCTOS INDUSTRIALES. Deroga en particular parcial R.D 2642/1985 de todo lo coincidente con lo incluido en la Directiva 89/106/CEE para estos productos.		BOE. núm. 186 de 05-08-2006
Orden de 24-01-2003	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICIOS DE USO DOCENTE (Capítulos dedicados a electricidad)	Consejería de Educación y Ciencia	BOJA. núm. 43 de 05-03-2003
Orden ETU/995/2017	ITCs DEL CAPÍTULO IX "ELECTRICIDAD" DEL REGLAMENTO GENERAL DE NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD MINERA.	Ministerio de Energía, Turismo y agenda digital	BOE. núm.250 de 17-10-2017
R.D. 187/2016, de 6 de mayo	REGULA LAS EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL ELÉCTRICO DESTINADO A SER UTILIZADO EN DETERMINADOS LÍMITES DE TENSIÓN.	Mº de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.113 de 10-05-2016
R. Decreto 889/2006, de 21 de Julio	REGULA EL CONTROL METROLOGICO DEL ESTADO SOBRE INSTRUMENTOS DE MEDIDA.	Mº. Obras Públicas y Urbanismo	BOE. núm. 183 de 02-08-2006
Instrucción de 31-03-2004	Rectificaciones PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN SERVICIO Y MATERIALES Y EQUIPOS A UTILIZAR EN INSTALACIONES TEMPORALES DE FERIAS Y MANIFESTACIONES ANÁLOGAS	Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico	BOE. núm. 267 de 08-11-2006 BOJA. núm. 75 de 19-04-2004
Instrucción de 29-12-2006	Complementaria de la instrucción de 31-03-2004. Corrección de errores de la Instrucción de 29-12-2006	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 16 de 22-01-2007 BOJA. núm. 57 de 21-03-2007

ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
R. D. 314/2006, de 17 de marzo	CTE, EN PARTICULAR LA EXIGENCIAS BÁSICAS DESARROLLADAS EN SU DOCUMENTO BÁSICO SEGURIDAD ESTRUCTURAL "DB SE (Seguridad Estructural): "DB-SE-F: (Fábrica)". Corrección de errores y erratas del R.D. 314/2006.	Ministerio de Vivienda	BOE. núm.74 de 28-03-2006
R.D. 1371/2007	Aprueba el "DB-HR" del CTE y se modifica el R.D. 314/2006.		BOE. núm.22 de 25-01-2008
R.D. 1371/2007.	Corrección de errores del R.D. 1371/2007.		BOE. núm.254 de 23-10-2007
Orden VIV/984/2009	Modifica documentos básicos del CTE R.D. 314/2006 y el R.D. 1371/2007		BOE. núm.304 de 20-12-2007
R.D. 732/2019	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HS 6.		BOE. núm. 99 de 23-04-2009
R.D. 450/2022	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HE 6.		BOE. núm. 311 de 27-12-2019 BOE. núm 142 de 15-06-2022

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN, DE ACERO Y MIXTAS DE HORMIGÓN-ACERO

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
R. D. 314/2006, de 17 de marzo	CTE, EN PARTICULAR LA EXIGENCIAS BÁSICAS DESARROLLADAS EN SU DOCUMENTO BÁSICO "DB SE (Seguridad Estructural)": " DB-SE-C (Cimientos) " y "DB-SE-A: (Acero)" Corrección de errores y erratas del R.D. 314/2006.	Ministerio de Vivienda	BOE. núm.74 de 28-03-2006
R.D. 1371/2007	Aprueba el "DB-HR" del CTE y se modifica el R.D. 314/2006.		BOE. núm.22 de 25-01-2008
R.D. 1675/2008.	Modificación del R.D. 1371/2007.		BOE. núm.254 de 23-10-2007
Orden VIV/984/2009	Modifica documentos básicos del CTE R.D. 314/2006 y el R.D. 1371/2007		BOE. núm 252 de 18-10-2008
R.D. 732/2019	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HS 6.		BOE. núm. 99 de 23-04-2009
R.D. 470/2021, de 29 de junio	POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO ESTRUCTURAL. Deroga el RD 1247/2008 (EHE-08), y el RD 751/2011, (EAE) y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este RD. Corrección de errores del Real Decreto 470/2021	Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática	BOE. núm. 311 de 27-12-2019 BOE. núm. 190 de 10-08-2021
R. D. 751/2011, de 27 de mayo.	POR EL QUE SE APRUEBA LA INSTRUCCIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL (EAE) Derogada por R.D. 470/2021. Se podrá seguir utilizando durante el tiempo que marca de la Disposición transitoria única del R. Decreto 470/2021 y se cumplan los condicionantes que esta Disposición dispone. Corrección de errores del R.D. 751/2011	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 29 de 02-02-2024 BOE. núm.149 de 23-06-2011
R.D. 1247/2008, de 18 de julio	INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08). Derogada por R.D. 470/2021. Se podrá seguir utilizando durante el tiempo que marca de la Disposición transitoria única del R. Decreto 470/2021 y se cumplan los condicionantes que esta Disposición dispone. Corrección de errores y erratas	Ministerio de la Presidencia	BOE. de 23-06-2012 BOE. núm. 203 de 22-08-2008
Orden de 08-03-1994	ESTABLECE LA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD A NORMAS COMO ALTERNATIVA DE LA HOMOLOGACIÓN DE LAS ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO.	Mº. de Industria y Energía	BOE. núm.309 de 24-12-2008 BOE. núm. 69 de 22-03-1994



R.D. 2702/1985, de 18 de diciembre	ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMI-RESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO PARA LA CONSTRUCCIÓN	Mº. de Industria y Energía	BOE. núm. 51 de 28-02-1986
R.D. 2351/1985, de 18 de diciembre	RECUBRIMIENTOS GALVANIZADOS EN CALIENTE SOBRE PRODUCTOS, PIEZAS Y ARTÍCULOS DIVERSOS CONSTRUIDOS O FABRICADOS CON ACERO U OTROS MATERIALES FÉRREOS	Mº. de Industria y Energía	BOE. núm. 3 de 03-01-1986
Orden de 13-01-1999 R.D. 2365/1985, de 20 de noviembre	Modifica el Anexo del R.D. 2351/1985, de 18 de diciembre HORMIGÓN. OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE ARMADURAS ACTIVAS PARA EL PRETENSADO.	Mº. de Industria y Energía	BOE. núm. 24 de 28-01-1999 BOE. núm. 305 de 21-12-1985

INDUSTRIA Y LIBERALIZACIÓN INDUSTRIAL

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
Instrucción de 1 de marzo de 2017	TRAMITACIÓN DE MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LÍNEAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN COMPETENCIA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA.	Consejería de Empleo, Empresa y Comercio	BOJA. núm. 46 de 09-03-2017
Decreto 59/2005, de 1 de marzo	PROCEDIMIENTO PARA LA INSTALACIÓN, AMPLIACIÓN, TRASLADO Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES, ASÍ COMO EL CONTROL, RESPONSABILIDAD Y RÉGIMEN SANCIONADOR DE LOS MISMOS.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 118 de 20-06-2005
Orden 27-05-2005 Orden de 05-10-2007	Normas de desarrollo del Decreto 59/2005. Modifica el Anexo del Decreto 59/2005, y la Orden de 27-05-2005.		BOJA. núm. 209 de 23-10- 2007
Orden de 05-03-2013 Resolución 9-5-2013 Resolución 16-6- 2015	Se dictan normas de desarrollo del Decreto 59/2005, de 1 de marzo Se modifica el Anexo II de la Orden de 5 de marzo de 2013 Se modifican los Anexos I y II de la Orden de 5 de marzo de 2013.		BOJA. núm. 48 de 11-03-2013 BOJA. núm. 95 de 17-05-2013 BOJA. núm. 121 de 24-06- 2015
Resolución 09-11- 2017	Se modifica el Anexo II de la Orden de 5 de marzo de 2013		BOJA. núm. 225 de 23-11- 2017
Resolución 21-02- 2018	Se modifica el Anexo II de la Orden de 5 de marzo de 2013		BOJA. núm. 42 de 01-03-2018
Resolución 30-04- 2018	Se modifica el Anexo II de la Orden de 5 de marzo de 2013		BOJA. núm. 88 de 09-05-2018
Resolución 30-04- 2018	Corrección de errores de la Resolución de 30 de abril de 2018.		BOJA. núm. 150 de 03-08- 2018
Resolución 08-10- 2019	se modifican los Anexos I y II de la Orden de 5 de marzo de 2013		BOJA. núm. 198 de 14-10- 2019
Resolución 31-03- 2022	se modifica el Anexo II de la Orden de 5 de marzo de 2013		BOJA. núm. 65 de 05-04-2022
Decreto-ley 2/2020	DE MEJORA Y SIMPLIFICACIÓN DE LA REGULACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA DE ANDALUCÍA.	Consejería de la Presidencia, Administración Pública e Interior	BOJA extraordinario núm.4 de 12-03-2020
Orden de 20 de febrero de 2013	TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA EXPEDICIÓN DE LAS HABILITACIONES PROFESIONALES Y PARA LA PRESENTACIÓN DE DECLARACIONES Y COMUNICACIONES, EN MATERIA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINAS.	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo	BOJA. núm. 41 de 27-02-2013
Resolución 29-11- 2016	Modifica los Anexos II y III de la Orden de 20 de febrero de 2013		BOJA. núm. 244 de 22-12- 2016
Decreto 83/2016, de 19 de abril	SE CREA EL REGISTRO INTEGRADO INDUSTRIAL DE ANDALUCÍA Y SE APRUEBA SU REGLAMENTO.	Consejería de Empleo, Empresa y Comercio	BOJA. núm. 79 de 27-04-2016
Orden de 9 de diciembre de 2014	REGULA LA ORGANIZACIÓN Y EL FUNCIONAMIENTO DEL REGISTRO DE CERTIFICADOS ENERGÉTICOS ANDALUCES	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo	BOJA. núm. 244 de 16-12- 2014
Resolución 12-06- 2015	Se modifican los Anexos III, IV y V de la Orden de 9 de diciembre de 2014		BOJA. núm. 117 de 18-06- 2015
Resolución 5-2-2016 Ley 3/2014, de 1 de octubre	Se modifica el Anexo I de la Orden de 9 de diciembre de 2014 MEDIDAS NORMATIVAS PARA REDUCIR LAS TRABAS ADMINISTRATIVAS PARA LAS EMPRESAS.	Presidencia	BOJA. núm.32 de 17-02-2016 BOJA. núm.198 de 09-10-2014
Decreto 1/2016, de 12 de enero	Medidas para la aplicación de la declaración responsable para determinadas actividades económicas reguladas en la Ley 3/2014, y en el proyecto «Emprende en 3».	Consejería de Economía y Conocimiento	BOJA. núm. 9 de 15-01-2016
Decreto 9/2011, de 18 de enero	SE MODIFICAN DIVERSAS NORMAS REGULADORAS DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS DE INDUSTRIA Y ENERGÍA	Consejería de Economía, Innovación y Ciencia	BOJA. núm. 22 de 02-02-2011
Decreto Ley 3/2009	MODIFICA DIVERSAS LEYES PARA LA TRANSPOSICIÓN EN ANDALUCÍA DE LA DIRECTIVA 2006/123/CE, DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, RELATIVA A LOS SERVICIOS EN EL MERCADO INTERIOR.	Consejería de la Presidencia	BOJA. núm.250 de 24-12-2009
Instrucción de 09-10-2006	DEFINE LOS DOCUMENTOS NECESARIOS PARA LA TRAMITACIÓN DE LAS CORRESPONDIENTES AUTORIZACIONES O REGISTROS ANTE LA ADMINISTRACIÓN ANDALUZA EN MATERIA DE INDUSTRIA Y ENERGÍA	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 248 de 27-12-2006
Instrucción 04-4-2007 Orden de 17-05-2007	Se aclara y modifica la Instrucción de 09-10-2006. REGULA EL RÉGIMEN DE INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSIÓN.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm.120 de 19-06-2007



R.D. 145/2023, de 28 de febrero	MODIFICA Diversas Normas Reglamentarias en materia de Seguridad Industrial para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo	BOE. núm. 66 de 18-03-2023
R.D.542/2020, de 26 de mayo Real Decreto 249/2010 Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo R Decreto 1000/2010	MODIFICA Y DEROGA Diferentes Disposiciones en materia de Calidad y Seguridad Industrial. ADAPTA DETERMINADAS Disposiciones en materia de Energía y Minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009 y la Ley 25/2009 MODIFICA Diversas Normas Reglamentarias en materia de Seguridad Industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, y a la Ley 25/2009. Corrección de errores del Real Decreto 560/2010 Corrección de errores del Real Decreto 560/2010 SOBRE VISADO COLEGIAL OBLIGATORIO.	Ministerio de la Presidencia Ministerio de la Presidencia Ministerio de Industria, Turismo y Comercio Ministerio de Economía y Hacienda Ministerio de Industria, Turismo y Comercio Jefatura del Estado Jefatura del Estado	BOE.núm. 172, de 20-06-2020 BOE. núm. 67 de 18-03-2010 BOE. núm. 125 de 22-05-2010 BOE. núm.14 9 de 19-06-2010 BOE. núm.207 de 26-08-2010 BOE. núm. 190 de 06-08-2010
R Decreto 559/2010	REGLAMENTO DEL REGISTRO INTEGRADO INDUSTRIAL		
Ley 17/2009 Ley 25/2009, de 22 de diciembre Real Decreto Legislativo 1/2007 Real Decreto 2200/1995 R. Decreto 411/1997 R. Decreto 338/2010	LIBRE ACCESO A LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS Y SU EJERCICIO MODIFICACIÓN DE DIVERSAS LEYES PARA SU ADAPTACIÓN A LA LEY SOBRE EL LIBRE ACCESO A LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS Y SU EJERCICIO SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY GENERAL PARA LA DEFENSA DE LOS CONSUMIDORES Y USUARIOS. REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL Modifica el Real Decreto 2200/1995. Modifica el Real Decreto 2200/1995.	Ministerio de la Presidencia Ministerio de Industria y Energía Ministerio de Industria, Turismo y Comercio Ministerio de Industria, Energía y Turismo Jefatura del Estado Mº. de Industria	BOE. núm. 283 de 24-11-2009 BOE. núm. 308 de 23-12-2009 BOE. núm. 287 de 30-11-2007 BOE. núm. 32 de 06-02-1996 BOE. núm. 100 de 26-04-1997 BOE. núm. 84 de 07-04-2010
R. Decreto 1072/2015 Ley 21-07-1992 R. Decreto 1775/1967 R. Decreto 2135/1980 de 26 de septiembre Orden de 19-12-80	Modifica el Real Decreto 2200/1995. LEY DE INDUSTRIA RÉGIMEN DE INSTALACIÓN, AMPLIACIÓN Y TRASLADO DE INDUSTRIAS LIBERALIZACIÓN EN MATERIA DE INSTALACIÓN, AMPLIACIÓN Y TRASLADO DE INDUSTRIAS Desarrollo del R.D. 2135/1980 de 26 de septiembre Rectificaciones Ampliación del R. D 2135/1980 y de la Orden de 19-12-1980	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio Ministerio de Industria, Energía y Turismo Jefatura del Estado Mº. de Industria Mº. de Industria y Energía	BOE. núm. 298 de 14-12-2015 BOE.núm.1176 de 23-07-1992 BOE. núm.176 de 25-07-1967 BOE. núm.1247 de 14-10-1980
Instrucción 26-10-98 Decreto 173/2001 de 24 de julio Decreto 194/2003	SE CREA EL REGISTRO DE INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS DE ANDALUCÍA Y SE REGULA SU FUNCIONAMIENTO Se modifica el Decreto 173/2001, de 24 de julio.	Consejería de Agricultura y Pesca	BOE. núm.1308 de 24-12-1980 BOE. núm. 115 de 17-01-1981 BOJA. de 28-01-1999 BOJA. núm. 96 de 21-08-2001
Decreto 356/2009	Se modifica el Decreto 173/2001, de 24 de julio.		BOJA. núm. 127 de 04-07-2003 BOJA. núm. 215 de 04-11-2009
Decreto 352/2011	REGULA LA ARTESANÍA ALIMENTARIA EN ANDALUCÍA	Consejería de La Presidencia	BOJA. núm. 237 de 02-12-2011

MEDIO AMBIENTE

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
-------------	--------	---------------	-------------

PROTECCIÓN AMBIENTAL

Ley 7/2007, de 9 de julio	DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD AMBIENTAL Quedan derogadas en particular, las siguientes: - Ley 7/1994, de protección ambiental. - Decreto 292/1995, reglamento de evaluación de impacto ambiental de Andalucía, sin perjuicio de lo establecido en la disposición transitoria cuarta. - Decreto 153/1996, reglamento de informe ambiental. - los artículos 11,12 y 13 del Decreto 74/1996, reglamento de calidad del aire. - Los artículos 13,14, 23 y 25 del Decreto 334/1994.	Presidencia	BOJA. núm. 143 de 20-07-2007
Decreto 356/2010, de 3 de agosto	REGULA LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA, ESTABLECE EL RÉGIMEN DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL REGISTRO DE AUTORIZACIONES DE ACTUACIONES SOMETIDAS A LOS INSTRUMENTOS DE PREVENCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL, DE LAS ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS DE LA ATMÓSFERA Y DE LAS INSTALACIONES QUE EMITEN COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007.	Consejería de Medio Ambiente	BOJA. núm.157 de 11-08-2010
Decreto 5/2012, de 17 de enero Decreto 297/1995	REGULA LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA Y SE MODIFICA EL DECRETO 356/2010. REGLAMENTO DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL	Consejería de la Presidencia	BOJA. núm.18 de 27-01-2012 BOJA. núm. 3 de 11-01-1996



Decreto-ley 3/2024,
de 6 de febrero

MEDIDAS DE SIMPLIFICACIÓN Y RACIONALIZACIÓN ADMINISTRATIVA PARA LA MEJORA DE LAS RELACIONES DE LOS CIUDADANOS CON LA ADMINISTRACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA Y EL IMPULSO DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA EN ANDALUCÍA.

Modificaciones, entre otras destacamos: la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, del Decreto 297/1995, Reglamento de Calificación Ambiental de Andalucía, del Decreto 356/2010, que regula la autorización ambiental unificada, del Decreto 239/2011 que regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía, del Decreto 5/2012, que regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, del Decreto 73/2012, Reglamento de Residuos de Andalucía, de la Ley 8/2018, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, del Decreto 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos, Orden de 5 de marzo de 2013, por la que se dictan normas de desarrollo del Decreto 59/2005, del Reglamento del Registro Integrado Industrial de Andalucía, aprobado por el Decreto 83/2016, del Decreto-ley 2/2018, de simplificación normas en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía, de la Ley 2/2007, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía, Decreto 169/2014, por el que se establece el procedimiento de Evaluación de Impacto en Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de la Ley 8/2001, de Carreteras de Andalucía, de la Ley 7/2021, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía, del Reglamento General de la Ley 7/2021, aprobado por Decreto 550/2022, de 29 de noviembre.

Derogación normativa, entre otras destacamos:

cc) Orden de 26 de marzo de 2007, de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.

dd) Orden de 11 de julio de 2007, de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, por la que se regulan los procedimientos para la obtención de los carnés de instaladores o reparadores y la autorización de las empresas instaladoras o reparadoras de productos petrolíferos líquidos.

u) Decreto 30/1998, por el que se regulan las revisiones, pruebas e inspecciones periódicas de los establecimientos e instalaciones en los que se realicen actividades relacionadas con el almacenamiento, distribución al por mayor, al por menor, de venta directa al público y de usos propios, de productos petrolíferos líquidos (combustibles y carburantes).

Consejería de la
Presidencia,
Interior

BOJA núm. 34
de 16/02/2024



Decreto-ley 26/2021,
de 14 de diciembre

POR EL QUE SE ADOPTAN MEDIDAS DE SIMPLIFICACIÓN ADMINISTRATIVA Y MEJORA DE LA CALIDAD REGULATORIA PARA LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA EN ANDALUCÍA

Modificaciones: Destacamos entre otras, Modificación del Decreto 356/2010, por el que se regula la autorización ambiental unificada. Modificación de la Ley 2/2007, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía. Proyecto de desmantelamiento de las actuaciones sobre suelo rústico que tengan por objeto la generación de energía mediante fuentes renovables. Modificación del Decreto-ley 2/2018, de simplificación de normas en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía. Modificación del Decreto-ley 3/2021, por el que se adoptan medidas de agilización administrativa y racionalización de los recursos para el impulso a la recuperación y resiliencia en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Modificación del Decreto 208/1997, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía. Modificación del Decreto 151/2006, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera. Modificación del Decreto 239/2011, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía. Modificación del Decreto 334/2012, por el que se regulan las entidades colaboradoras en materia de Calidad Ambiental en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Modificación del Reglamento de vertidos al dominio públicos hidráulico y al dominio público marítimo-terrestre de Andalucía, aprobado por el Decreto 109/2015. Modificación del Decreto 5/2012, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, por el que se regula la autorización ambiental unificada. Modificación del Decreto 4/2011, por el que se regula el régimen del uso de efluentes de extracción de almazara como fertilizante agrícola. Modificación del Decreto-ley 2/2020, de mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía. Modificación del Decreto 9/2003, por el que se regula la actividad industrial y la prestación del servicio en los talleres de reparación y mantenimiento de vehículos automóviles y se articulan derechos de consumidores y usuarios. Modificación del Decreto 537/2004, por el que se regulan los derechos de los consumidores y usuarios en las actividades de distribución al por menor y suministro a vehículos de combustibles y carburantes en instalaciones de venta directa al público y las obligaciones de sus titulares. Modificación del Texto Refundido de la Ley de Ferias Comerciales Oficiales de Andalucía, aprobado mediante Decreto legislativo 3/2012. Modificación del Decreto-ley 4/2019, para el fomento de iniciativas económicas mediante la agilización y simplificación administrativas en la tramitación de proyectos y su declaración de interés estratégico para Andalucía, para la creación de una unidad aceleradora de proyectos de interés estratégico y por el que se modifica la Ley 1/1994, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.

Disposición derogatoria única. Derogación normativa. Destacamos entre otras;

g) El Decreto 281/2002, de 12 de noviembre, por el que se regula el régimen de autorización y control de los depósitos de efluentes líquidos o de lodos procedentes de actividades industriales, mineras y agrarias.

j) Orden de 15 de noviembre de 2005, por la que se desarrolla el Decreto 281/2002, de 12 de noviembre, por el que se regula el régimen de autorización y control de los depósitos de efluentes líquidos o de lodos procedentes de actividades industriales, mineras y agrarias, en lo relativo a las actividades de las industrias agroalimentarias.

k) El artículo 10 de la Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.

l) El Decreto 200/2007, de 10 de julio, por el que se crea el Registro Andaluz de Centros de Educación Ambiental y se regulan los requisitos y procedimiento de inscripción en el mismo.

m) El artículo 5 del Decreto 50/2008, de 19 de febrero, por el que se regulan los procedimientos administrativos referidos a las instalaciones de energía solar fotovoltaica emplazadas en la Comunidad Autónoma de Andalucía y su disposición adicional segunda, relativos a atribución de competencias.

p) Los artículos 28 y 29 del Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

r) El Decreto 174/2011, de 7 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Ferias Comerciales Oficiales de Andalucía.

u) El artículo 78 ter de la Ley de Comercio Interior de Andalucía, aprobado por Decreto legislativo 1/2012, de 20 de marzo.

v) El Decreto 129/2018, de 26 de junio, por el que se aprueba el Plan de Establecimientos Comerciales.

Consejería de la
Presidencia,
Administración
Pública e Interior

BOJA núm.241
de
17-12-2021



Ley 7/2021, de 1 de diciembre	DE IMPULSO PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO DE ANDALUCÍA. Deroga entre otras las siguientes normas: a) Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía. b) Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía. d) Decreto Ley 5/2012, de 27 de noviembre, de medidas urgentes en materia urbanística y para la protección del litoral de Andalucía. e) Decreto 150/2003, de 10 de junio, por el que se determinan los municipios con relevancia territorial, a efectos de lo previsto en la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía. f) Norma 45.4.a del Decreto 206/2006, de 28 de noviembre, por el que se adapta el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía. g) Decreto 11/2008, de 22 de enero, por el que se desarrollan procedimientos dirigidos a poner suelo urbanizado en el mercado con destino preferente a la construcción de viviendas protegidas. h) Orden de 13 de marzo de 2007, por la que se crea el Observatorio Territorial de Andalucía y se regula su organización y funcionamiento, y la Orden de 23 de febrero de 2009, que modifica la anterior. Modifica entre otras: Disposición final tercera. Modificación de la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía. Disposición final cuarta. Modificación de la Ley 16/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública de Andalucía. Disposición final quinta. Modificación de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental	Presidencia	BOJA núm.233 de 03-12-2021
Decreto-ley 2/2020, de 9 de marzo	DE MEJORA Y SIMPLIFICACIÓN DE LA REGULACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA DE ANDALUCÍA. Modificaciones de las siguientes normas, entre otras: Ley 1/1994, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía; Ley 7/2002, de Ordenación Urbanística de Andalucía; Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental; Ley 9/2010, de Aguas de Andalucía; Decreto 169/2014, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía; Reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados, aprobado por Decreto 18/2015; Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía, aprobado por Decreto 109/2015; Decreto-ley 2/2018, de simplificación de normas en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía; Ley 8/2018, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía; Derogación de disposiciones. Entre otras las siguientes: - El Anexo I del Decreto 169/2014, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía.	Consejería de la Presidencia, Administración Pública e Interior	BOJA extraordinario núm.4 de 12-03-2020
Ley 3/2015, de 29-XII	MEDIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN INTEGRADA DE CALIDAD AMBIENTAL, DE AGUAS, TRIBUTARIA Y DE SANIDAD ANIMAL	Presidencia	BOJA. núm. 6 de 12-01-2016
Ley 3/2014, de 1-10-2014	MEDIDAS NORMATIVAS PARA REDUCIR LAS TRABAS ADMINISTRATIVAS PARA LAS EMPRESAS. Entre otras: Modificación de la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. En el Anexo III, se sustituye el Anexo I de la Ley 7/2007, que queda sustituido por el Anexo III de la presente ley.	Presidencia	BOJA. núm.198 de 09-10-2014
Decreto 169/2014, de 9 de diciembre.	ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN LA SALUD DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA.	Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales	BOJA. núm. 243 de 15-12-2014
Decreto 7/2012, de 17 de enero	POR EL QUE SE APRUEBA EL PLAN DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ANDALUCÍA 2012-2020	Consejería Medio Ambiente	BOJA. núm. 28 de 10-02-2012
Decreto 397/2010, de 2 de noviembre	POR EL QUE SE APRUEBA EL PLAN DIRECTOR TERRITORIAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS DE ANDALUCÍA 2010-2019.	Consejería Medio Ambiente	BOJA. núm. 231 de 25-11-2010
Decreto 6/2012, de 17 de enero	REGLAMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN ANDALUCÍA, Y SE MODIFICA EL DECRETO 357/2010. Corrección de errores del decreto 6/2012.	Consejería de Medio Ambiente Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente	BOJA núm.24 de 06-02-2012 BOJA núm.63 de 03-04-2013
Decreto 239/2011 de 12 de julio	REGULA LA CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO Y SE CREA EL REGISTRO DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ANDALUCÍA. Deroga D 74/1996. Reglamento de calidad del aire de la comunidad autónoma de Andalucía	Consejería de Medio Ambiente	BOJA. núm. 152 de 4-08-2011
Decreto 22/2010, de 2 de febrero	REGULA EL DISTINTIVO DE CALIDAD AMBIENTAL DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA	Consejería de Medio Ambiente	BOJA. núm. 31 de 16-02-2010
Decreto 234/2021	APRUEBA EL PLAN ANDALUZ DE ACCIÓN POR EL CLIMA	C.de Agricultura, Ganadería, Pesca y D. Sostenible	BOJA núm.87 de 23-10-2021
LEY 7/2021	DE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA	Jefatura del Estado	BOE. núm.121 de 21-05-2021
Ley 8/2018, de 8 de octubre	DE MEDIDAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO Y PARA LA TRANSICIÓN HACIA UN NUEVO MODELO ENERGÉTICO EN ANDALUCÍA	Presidencia	BOJA. núm.199 de 15-10-2018



Ley 21/2013, de 9 de diciembre	LEY DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Disposición derogatoria única. Derogación normativa. 1. Quedan derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a la presente ley y, en particular: a) La Ley 9/2006, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente. b) El texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por R.D Legislativo 1/2008. c) El Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. 2. La derogación de las normas previstas en el apartado anterior, en su condición de normativa básica y respecto de las Comunidades Autónomas se producirá, en todo caso, en el plazo de un año desde la entrada en vigor de la presente ley. No obstante, si antes de que concluya este plazo, las Comunidades Autónomas aprueban nuevos textos normativos adaptados a esta ley, la derogación prevista en el apartado anterior se producirá en el momento en que las nuevas normas autonómicas entren en vigor. 3. Derogada la Disposición. adicional 1ª de la Ley 11/2005, por la que se modifica la Ley 10/2001, Plan Hidrológico Nacional. Disposición final primera. Modificación de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Disposición final segunda. Modificación de Ley 52/1980, régimen económico de la explotación del acueducto Tajo-Segura. Disposición final tercera. Modificación de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Disposición final cuarta. Modificación del RD Legislativo 1/2001, (Texto Refundido de la Ley de Aguas). Disposición final quinta. Modificación de la Ley 11/2005, por la que se modifica la Ley 10/2001, Plan Hidrológico Nacional.	Jefatura del Estado	BOE. núm.296 de 11-12-2013
R. Decreto 445/2023, de 13 de junio	Modificación de los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	BOE. núm.141 de 14-06-2023
Real Decreto-ley 23/2020.	MEDIDAS EN MATERIA DE ENERGÍA Y EN OTROS ÁMBITOS PARA LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA.	Jefatura del Estado	BOE. núm 175, de 24-06-2020
Ley 9/2018, de 5 de diciembre	MODIFICA LA LEY 21/2013, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL, LA LEY 21/2015, QUE MODIFICA LA LEY 43/2003 DE MONTES Y LA LEY 1/2005, QUE REGULA EL RÉGIMEN DEL COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	Jefatura del Estado	BOE. núm. 294 de 06-12-2018
Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre	SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN.	Ministerio de Agricultura y pesca, Alimentación y Medio Ambiente	BOE. núm. 316 de 31-12-2016
R.D. 815/2013, de 18 de octubre	SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE EMISIONES INDUSTRIALES Y DE DESARROLLO DE LA LEY 16/2002, DE 1 DE JULIO.	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	BOE. núm. 251 de 19-10-2013
Ley 11/2012, de 19-XII	DEROGA LAS SIGUIENTES DISPOSICIONES: - RD 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos. - RD 509/2007, Reglamento para desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002.	Jefatura del Estado	BOE. núm. de 20-12-2012
R. Decreto 100/2011, de 28 de enero	MEDIDAS URGENTES EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE	Ministerio Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino	BOE. núm. 25 de 29-01-2011
R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre	ACTUALIZA EL CATÁLOGO DE ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS DE LA ATMÓSFERA Y SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES BÁSICAS PARA SU APLICACIÓN	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm. 83 de 07-04-2011
R.D. 9/2005, de 14 de enero	REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS EA-01 A EA-07. (EA-03 CONTAMINACION LUMINICA)	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm. 279 de 19-11-2008
Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre	RELACIÓN DE ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINANTES DEL SUELO Y LOS CRITERIOS Y ESTÁNDARES PARA LA DECLARACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS	Ministerio de Presidencia	BOE. núm.15 de 18-01-2005
R.D. 665/2023, de 18 de julio	MODIFICA EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 9/2005, DE 14 DE ENERO	Ministerio de Presidencia	BOE. núm.272 de 09-11-2017
LEY 37/2003.	SE MODIFICA EL REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (R.D. 849/1986); EL REGLAMENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL AGUA, (R.D. 927/1988); Y EL R.D. 9/2005, POR EL QUE SE ESTABLECE LA RELACIÓN DE ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINANTES DEL SUELO Y LOS CRITERIOS Y ESTÁNDARES PARA LA DECLARACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS	Ministerio de Presidencia	BOE. núm.208 de 31-08-2023
R. D. 1513/2005.	LEY DEL RUIDO	Jefatura del Estado	BOE. núm.276 de 18-11-2003
R.D. 1367/2007.	Por el que se desarrolla la Ley 37/2003	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.301 de 17-12-2005
R.D. 1038/2012	Por el que se desarrolla la Ley 37/2003	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.254 de 23-10-2007
	Por el que se modifica el R.D.1367/2007	Ministerio de la Presidencia	BOE. de 26-07-2012



Orden PCI/1319/2018	Por la que se modifica el Anexo II del R.D. 1513/2005 Corrección de errores	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 300, de 13-12-2018 BOE. núm. 19 de 22-01-2019
Orden PCM/542/2021	Por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 1513/2005	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.132 de 03-06-2021
Orden PCM/80/2022	Por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 1513/2005	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.35 de 10-02-2022

RESIDUOS URBANOS Y ASIMILABLES, TÓXICOS Y PELIGROSOS

R.D. 105/2008, de 1 de febrero Ley 3/2023, de 30 de marzo	POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE ECONOMÍA CIRCULAR DE ANDALUCÍA. Modifica entre otras: Disposición final primera. Modificación de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección. Disposición final segunda. Modificación de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. Disposición final quinta. Modificación del Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía. Disposición final sexta. Modificación del anexo IX del Reglamento de Residuos de Andalucía, aprobado por Decreto 73/2012, de 20 de marzo. Disposición final séptima. Modificación del Decreto 131/2021, de 6 de abril, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de Andalucía. Hacia una Economía Circular en el Horizonte 2030.	Ministerio de la Presidencia Presidencia	BOE. núm.38 de 13-02-2008 BOJA. núm. 67 de 11-04-2023
Ley 7/2022	DE RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS PARA UNA ECONOMÍA CIRCULAR Quedan derogadas en particular, las siguientes: 1. Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. 2. El Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. 3. La Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. 4. La Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 85 de 9-04-2022
R.D. 208/2022, de 22 de marzo	SOBRE LAS GARANTÍAS FINANCIERAS EN MATERIA DE RESIDUOS.	Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática	BOE. núm.78 de 01-04-2022
Real Decreto 34/2023, de 24 de enero	POR EL QUE SE MODIFICA ENTRE OTROS EL REAL DECRETO 208/2022, SOBRE LAS GARANTÍAS FINANCIERAS EN MATERIA DE RESIDUOS. Corrección de errores del Real Decreto 34/2023.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.21 de 25-01-2023
R Decreto 646/2020, de 7 de julio	REGULA LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO Derogación normativa. Queda derogada el R.D.1481/2001.	Ministerio de la Presidencia y para las administraciones territoriales	BOE. núm. 29 de 03-02-2023 BOE. núm. 187 de 08-07-2020
R. Decreto 553/2020, de 2 de junio.	SE REGULA EL TRASLADO DE RESIDUOS EN EL INTERIOR DEL TERRITORIO DEL ESTADO.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	BOE. núm.171 de 19-06-2020
Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre	NORMAS GENERALES DE VALORIZACIÓN DE MATERIALES NATURALES EXCAVADOS PARA SU UTILIZACIÓN EN OPERACIONES DE RELLENO Y OBRAS DISTINTAS A AQUÉLLAS EN LAS QUE SE GENERARON	Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente	BOE. núm. 254 de 21-10-2017
Decreto 73/2012, de 20 de marzo	REGLAMENTO DE RESIDUOS DE ANDALUCÍA Derogación normativa. Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este Decreto y en el Reglamento que por el mismo se aprueba, y en particular: 1.º El Decreto 283/1995, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía. 2.º El Decreto 104/2000, por el que se regulan las autorizaciones administrativas de las actividades de valorización y eliminación de residuos y la gestión de residuos plásticos agrícolas; 3.º El Decreto 257/2003, por el que se regula el procedimiento de autorización de grupos de gestión o sistemas lineales de gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, así como de pilas y baterías usadas. Disposición final primera. Modificación del Decreto 356/2010.	Consejería Medio Ambiente	BOJA. núm. 81 de 26-04-2012
Decreto 18/2015, de 27 de enero	POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO QUE REGULA EL RÉGIMEN APLICABLE A LOS SUELOS CONTAMINADOS	Consejería Medio Ambiente y Ordenación del Territorio	BOJA. núm. 38 de 25-02-2015
Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre	SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN. Quedan derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan al presente texto refundido de la Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, y en particular la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación	Ministerio de Agricultura y pesca, Alimentación y Medio Ambiente	BOE. núm. 316 de 31-12-2016



R.D. 815/2013, de 18 de octubre	SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE EMISIONES INDUSTRIALES Y DE DESARROLLO DE LA LEY 16/2002, DE 1 DE JULIO. Deroga las siguientes disposiciones: - RD 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos. - RD 509/2007, Reglamento para desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002.	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	BOE. núm. 251 de 19-10-2013
R.D. 9/2005, de 14 de enero	RELACIÓN DE ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINANTES DEL SUELO Y LOS CRITERIOS Y ESTÁNDARES PARA LA DECLARACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS	Ministerio de Presidencia	BOE. núm.15 de 18-01-2005
Orden PRA/1080/2017	MODIFICA EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 9/2005, DE 14 DE ENERO	Ministerio de Defensa	BOE. núm.272 de 09-11-2017
Orden DEF/427/2021, de 27 de abril	PLAN DE PREVENCIÓN Y RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS EN INSTALACIONES MILITARES.		BOE. núm. 106 de 04-05-2021
Orden TED/834/2023, de 18 de julio	Establece los requisitos mínimos de tratamiento previo al depósito de residuos municipales en vertedero	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	BOE. núm. 174 de 22-07-2023
Orden TED/789/2023, de 7 de julio	Establece el método de cálculo del coste de emisión de gases de efecto invernadero en vertedero.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	BOE. núm. 168 de 15-07-2023
Decreto 7/2012, de 17 de enero	POR EL QUE SE APRUEBA EL PLAN DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ANDALUCÍA 2012-2020	Consejería Medio Ambiente	BOJA.núm. 28 de 10-02-2012
Decreto 397/2010, de 2 de noviembre	POR EL QUE SE APRUEBA EL PLAN DIRECTOR TERRITORIAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS DE ANDALUCÍA 2010-2019.	Consejería Medio Ambiente	BOJA.núm. 231 de 25-11-2010
R. D. 314/2006, de 17 de marzo	CTE, EN PARTICULAR LA EXIGENCIA BÁSICA DE RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS (DB HS 2). Corrección de errores y erratas del R.D. 314/2006.	Ministerio de Vivienda	BOE. núm.74 de 28-03-2006
R.D. 1371/2007	Aprueba el "DB-HR" del CTE y se modifica el R.D. 314/2006.		BOE. núm.22 de 25-01-2008
R.D. 1371/2007.	Corrección de errores del R.D. 1371/2007.		BOE. núm.254 de 23-10-2007
Orden VIV/984/2009	Modifica documentos básicos del CTE R.D. 314/2006 Y EL R.D. 1371/2007	Ministerio de Fomento	BOE. núm.304 de 20-12-2007
Orden FOM/588/2017	Modifica el Documento Básico DB-HE y el Documento Básico DB-HS.		BOE. núm. 99 de 23-04-2009
R.D. 732/2019	Modifica el Código Técnico de la Edificación y HS 6.		BOE. núm.149 de 23-06-2017
R.D. 450/2022	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HE 6.		BOE. núm. 311 de 27-12-2019
R. Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre	DE ENVASES Y RESIDUOS DE ENVASES. Disposición derogatoria única. Derogación normativa. Quedan derogadas todas aquellas disposiciones que se opongan, contradigan o resulten incompatibles con lo dispuesto en este real decreto, y en particular: 1. La Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, con rango reglamentario tras la aprobación de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. 2. El Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y la ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. 3. El Real Decreto 1416/2001, de 14 de diciembre, sobre envases de productos fitosanitarios. 4. La Orden de 31 de diciembre de 1976 sobre garantía obligatoria de envases y embalajes en las ventas de cerveza y bebidas refrescantes. 5. La Orden de 16 de julio de 1979 sobre garantía obligatoria de envases y embalajes en las ventas de aguas de bebidas envasadas. 6. La Orden de 27 de abril de 1998 por la que se establecen las cantidades individualizadas a cobrar en concepto de depósito y el símbolo identificativo de los envases que se pongan en el mercado a través del sistema de depósito, devolución y retorno regulado en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. 7. La Orden de 21 de octubre de 1999 por la que se establecen las condiciones para la no aplicación de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, a las cajas y paletas de plástico reutilizables que se utilicen en una cadena cerrada y controlada. 8. La Orden de 12 junio de 2001 por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. 9. La Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre, por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Disposición final primera. Modificación del Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan. Disposición final quinta. Entrada en vigor. El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado». No obstante, las nuevas obligaciones de marcado previstas en el artículo 13 se aplicarán desde el 1 de enero de 2025.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	BOE. núm.142 de 15-06-2022 BOE. núm. 311 de 28-12-2022
R. Decreto 27/2021, de 19 de enero	POR EL QUE SE MODIFICAN EL RD 106/2008, SOBRE PILAS Y ACUMULADORES Y LA GESTIÓN AMBIENTAL DE SUS RESIDUOS, Y EL RD 110/2015, SOBRE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS.	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	BOE. núm.17 de 20-01-2021
R. Decreto 110/2015, de 20 de febrero	SOBRE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS Deroga el RD 208/2005, de 25 de febrero.	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	BOE. núm.45 de 21-02-2015
R. Decreto 219/2013, de 22 de marzo	SOBRE RESTRICCIONES A LA UTILIZACIÓN DE DETERMINADAS SUSTANCIAS PELIGROSAS EN APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.71 de 23-03-2013
Orden PCM/390/2020, de 5 de mayo, que modifica el anexo III del R.D. 219/2013, publicada en el BOE. núm. 126 de 06-05-2020.			
Orden PCI/891/2018, de 24 de agosto, que modifica el anexo III del R.D. 219/2013 publicada en el BOE. núm. 206 de 25-08-2018.			
R. D. 106/2008, de 1 de febrero	PILAS Y ACUMULADORES Y LA GESTIÓN AMBIENTAL DE SUS RESIDUOS	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.37 de 12-02-2008



R. D. 679/2006, de 2 de junio Orden ARM/795/2011 R Decreto 265/2021, de 13 de abril	POR EL QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS ACEITES INDUSTRIALES USADOS. Modifica el Anexo III del R.D 679/2006 SOBRE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL. Deroga: El RD 20/2017, sobre los vehículos al final de su vida útil y la Orden INT/624/2008, por la que se regula la baja electrónica de los vehículos descontaminados al final de su vida útil.	Ministerio de Medio Ambiente	BOE. núm.132 de 3-06-2006 BOE. núm. 83 de 07-04-2011 BOE. núm. 89 de 14-04-2021
Orden PCM/814/2023, de 18 de julio R. D. 1619/2005	Modifica el Anexo I del Real Decreto 265/2021, de 13 de abril, sobre los vehículos al final de su vida útil SOBRE LA GESTIÓN DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO	Ministerio de la Presidencia Ministerio de la Presidencia Ministerio de Fomento	BOE. núm. 172 de 20-07-2023 BOE. núm.2 de 3-01-2006 BOE. núm.213 de 7-08-2020 BOE. núm.39 de 14-02-2004
R. D. 731/2020	Modifica el R.D. 1619/2005.		
R. D. 253/2004, de 13 de febrero	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA LA CONTAMINACIÓN EN LAS OPERACIONES DE CARGA, DESCARGA Y MANIPULACIÓN DE HIDROCARBUROS EN EL ÁMBITO MARINO Y PORTUARIO		
R. D. 1381/2002, de 20 de diciembre R. D. 1084/2009 R. D. 840/2015, de 21 de septiembre	SOBRE INSTALACIONES PORTUARIAS DE RECEPCIÓN DE DESECHOS GENERADOS POR LOS BUQUES Y RESIDUOS DE CARGA. POR EL QUE SE MODIFICA EL REAL DECRETO 1381/2002 MEDIDAS DE CONTROL DE LOS RIESGOS INHERENTES A LOS ACCIDENTES GRAVES EN LOS QUE INTERVIENGA SUSTANCIAS PELIGROSAS. Deroga el R. D. 1254/1999, el RD 119/2005 y el R. D. 948/2005	Ministerio de la Presidencia Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.305 de 21-12-2002 BOE. núm.173 de 18-07-2009 BOE. núm.251 de 20-10-2015
R. D. 1378/1999, de 27 de agosto	RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS. MEDIDAS PARA LA ELIMINACIÓN Y GESTIÓN DE LOS POLICLOROBIFENILOS, POLICLOROTERFENILOS Y APARATOS QUE LOS CONTENGAN	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.206 de 28-08-1999
R. D. 228/2006 R. D. 97/2014, de 14 de febrero	EL QUE SE MODIFICA EL REAL DECRETO 1378/1999 REGULA LAS OPERACIONES DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS POR CARRETERA EN TERRITORIO ESPAÑOL.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.48 de 25-02-2006 BOE. núm.50 de 27-02-2014
Orden TMA/1078/2022, de 28 de octubre R. D. 102/2014, de 21 de febrero Orden IET/1946/2013 de 17 de octubre,	modifica la Orden FOM/606/2018, contenido del informe anual para el transporte de mercancías peligrosas por carretera, y el modelo del anexo 3 del RD 97/2014. PARA LA GESTIÓN RESPONSABLE Y SEGURA DEL COMBUSTIBLE NUCLEAR GASTADO Y LOS RESIDUOS RADIACTIVOS REGULA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LAS ACTIVIDADES QUE UTILIZAN MATERIALES QUE CONTIENEN RADIONUCLEIDOS NATURALES.	Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda urbana Ministerio de Industria, Energía y Turismo Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.272 de 12-11-2022 BOE. núm.58 de 08-03-2014 BOE. núm.254 de 23-10-2013
Orden PRE/2056/2013, de 7 de noviembre	MODIFICA EL ANEXO VI DEL REGLAMENTO SOBRE CLASIFICACIÓN, ENVASADO Y ETIQUETADO DE PREPARADOS PELIGROSOS, APROBADO POR EL REAL DECRETO 255/2003, DE 28 DE FEBRERO	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 268 de 08-11-2013
R. Decreto 255/2003, de 28 de febrero Resolución 20-1-2009	REGLAMENTO DE CLASIFICACIÓN, ENVASADO Y ETIQUETADO DE PREPARADOS PELIGROSOS POR LA QUE SE PUBLICA EL ACUERDO DEL CONSEJO DE MINISTROS POR EL QUE SE APRUEBA EL PLAN NACIONAL INTEGRADO DE RESIDUOS PARA EL PERÍODO 2008-2015	Ministerio Presidencia Secretaría General Prevención de la Contaminación y del Cambio Climático	BOE. núm. 54 de 04-03-2003 BOE. núm. 49 de 26-02-2009
Orden 12-07-2002	SE REGULAN LOS DOCUMENTOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO A EMPLEAR EN LA RECOGIDA DE RESIDUOS PELIGROSOS EN PEQUEÑAS CANTIDADES	Consejería de Medio Ambiente	BOJA núm 97 de 20-08-2002
Resolución 13-1-2000	PLAN NACIONAL DE RESIDUOS URBANOS	Ministerio de Medio Ambiente	BOE. núm. 28 de 02-02-2000
ORDENANZA MEDIOAMBIENTAL, DE HIGIENE URBANA Y GESTION MUNICIPAL DE RESIDUOS URBANOS		Ayto. de La Carolina	B.O.P. de 28-03-2005
ORDENANZA MUNICIPAL DE HIGIENE URBANA Y GESTION DE LOS RESIDUOS URBANOS		Ayto. de Baños de la Encina	B.O.P. núm. 93 de 23-04-2004
ORDENANZA REGULADORA DEL SERVICIO DE LIMPIEZA VIARIA Y GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, INERTES E INDUSTRIALES ASIMILABLES A URBANOS E HIGIENE		Ayto. de Alcaudete	B.O.P. núm.124 de 31-05-2004
ORDENANZA MUNICIPAL GENERAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE LIMPIEZA PÚBLICA		Ayto. de Jaén	B.O.P. de 05-09-2002

CALIDAD DE LAS AGUAS LITORALES Y VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES

R. D. 47/2022	PROTECCIÓN DE LAS AGUAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN DIFUSA PRODUCIDA POR LOS NITRATOS PROCEDENTES DE FUENTES AGRARIAS.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.17 de 20-01-2022
R. Decreto 339/2021, de 18 de mayo	REGULA EL EQUIPO DE SEGURIDAD Y DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS EMBARCACIONES DE RECREO	Mº. de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana	BOE. núm. 219 de 19-05-2021
R.D. 817/2015, de 11 de septiembre	CRITERIOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y LAS NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL Corrección de errores del Real Decreto 817/2015	Mº. de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	BOE. núm. 219 de 12-09-2015 BOE. núm. 285 de 28-11-2015
Orden AAA/2056/2014	MODELOS OFICIALES DE SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN Y DE DECLARACIÓN DE VERTIDO.	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	BOE. núm.268 de 05-11-2014
R.D. 849/1986, de 11 de abril	REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO QUE DESARROLLA LOS TÍTULOS PRELIMINAR, I, IV, V, VI, Y VII DE LA LEY 29/1985 DE AGUAS.	Mº. Obras Públicas y Urbanismo	BOE. núm. 103 de 30-04-1986



R.D. 1290/2012, de 7 de septiembre	MODIFICA EL RD 849/1986 Y EL RD 509/1996, DE DESARROLLO DEL RD-LEY 11/1995, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS NORMAS APLICABLES AL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS Corrección de errores del R.D. 1290/2012	Mº. de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	BOE. de 20-09-2012
R.D. 670/2013, de 6 de septiembre	Modifica el RD 849/1986, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico Corrección de errores del R.D. 670/2013, de 6 de septiembre		BOE. de 18-10-2012 BOE. núm. 227 de 21-09-2013
R.D. 60/2011, de 21 de enero	NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL EN EL ÁMBITO DE LA POLÍTICA DE AGUAS	Ministerio Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino	BOE. núm. 268 de 08-11-2013 BOE. núm 19 de 22-01-2011
Decreto 4/2011, de 11 de enero	REGULA EL RÉGIMEN DEL USO DE EFLUENTES DE EXTRACCIÓN DE ALMAZARA COMO FERTILIZANTE AGRÍCOLA	Consejería de la Presidencia	BOJA. núm.14 de 21-01-2011
R.D. 1514/2009, de 2 de octubre	REGULA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN Y EL DETERIORO.	Ministerio Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino	BOE. núm. 255 de 22-10-2009
R.D. 1075/2015, de 27 de noviembre	Modifica el Anexo II del Real Decreto 1514/2009	Mº. de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	BOE. núm. 300 de 16-12-2015
R. D. 314/2006, de 17 de marzo	CTE, EN PARTICULAR LA EXIGENCIAS BÁSICAS DE SUMINISTRO DE AGUA (HS 4) Y EVACUACIÓN DE AGUAS (HS 5). Corrección de errores y erratas del R.D. 314/2006.	Ministerio de Vivienda	BOE. núm.74 de 28-03-2006
R.D. 1371/2007 R.D. 1371/2007.	Aprueba el "DB-HR" del CTE y se modifica el R.D. 314/2006. Corrección de errores del R.D. 1371/2007.		BOE. núm.22 de 25-01-2008 BOE. núm.254 de 23-10-2007 BOE. núm.304 de 20-12-2007
Orden VIV/984/2009 Orden FOM/588/2017	Modifica documentos básicos del CTE R.D. 314/2006 Y EL R.D. 1371/2007 Modifica el Documento Básico DB-HE y el Documento Básico DB-HS.	Ministerio de Fomento	BOE. núm. 99 de 23-04-2009 BOE. núm.149 de 23-06-2017
R.D. 732/2019 R.D. 450/2022	Modifica el Código Técnico de la Edificación y HS 6. Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HE 6.		BOE. núm. 311 de 27-12-2019 BOE. núm 142 de 15-06-2022
R.D.1620/2007, de 7 de diciembre Orden 24-07- 1997	ESTABLECE EL RÉGIMEN JURÍDICO DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS DEPURADAS. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES PARA EL OTORGAMIENTO DE AUTORIZACIONES DE VERTIDO AL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE	Ministerio de la Presidencia Consejería de Medio Ambiente	BOE. núm.294 de 08-12-2007 BOJA núm 107 de 13-09-1997 BOJA. núm. 76 de 09-07-1998
Decreto 14/1996 Orden 14-02-1997	REGLAMENTO DE CALIDAD DE LAS AGUAS LITORALES CLASIFICA LAS AGUAS LITORALES Y ESTABLECE OBJETIVOS DE CALIDAD DE LAS AGUAS AFECTADAS POR LOS VERTIDOS	Consejería de Medio Ambiente	BOJA. núm. 19 de 08-02-1996 BOJA. núm. 27 de 04-03-1997 BOJA. núm.143 de 11-12-1997
Decreto 334/1994	PROCEDIMIENTO PARA LA TRAMITACIÓN DE AUTORIZACIONES DE VERTIDO AL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE Y DE USO EN ZONA DE SERVIDUMBRE.	Consejería de Medio Ambiente	BOJA. núm.175 de 04-11-1994
Orden de 15-09-86	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO DE POBLACIONES	Mº. Obras Públicas y Urbanismo	BOE. núm. 228 de 23-09-1986
ORDENANZA PARA ALCANTARILLADO.	Rectificaciones EL VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS A LA RED DE	Ayto. de Bailén	BOE. núm. 51 de 28-02-1987 B.O.P. n. 109 de 14-05-2005
ORDENANZA REGULADORA DE VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES NO DOMESTICAS E INDUSTRIALES		Ayto. de Vilches	B.O.P. núm.130 de 07-06-2004
ORDENANZA MUNICIPAL REGULADORA DE VERTIDOS.		Ayto. de Villacarrillo	B.O.P. núm.285 de 13-12-2004
ORDENANZA REGULADORA DE VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES NO DOMESTICAS E INDUSTRIALES		Ayto. de Jaén	B.O.P. núm.119 de 26-05-1999

CONTAMINACIÓN Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Real Decreto 34/2023, de 24 de enero	POR EL QUE SE MODIFICAN ENTRE OTROS EL REAL DECRETO 102/2011, RELATIVO A LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE; EL REGLAMENTO DE EMISIONES INDUSTRIALES Y DE DESARROLLO DE LA LEY 16/2002, DE PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN, APROBADO MEDIANTE EL REAL DECRETO 815/2013. Corrección de errores del Real Decreto 34/2023.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 21 de 25-01-2023
Ley 9/2020, de 16 de diciembre	MODIFICA LA LEY 1/2005, POR LA QUE SE REGULA EL RÉGIMEN DEL COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO, PARA INTENSIFICAR LAS REDUCCIONES DE EMISIONES DE FORMA EFICAZ EN RELACIÓN CON LOS COSTES	Jefatura del Estado	BOE. núm. 29 de 03-02-2023 BOE.núm.328 de 17-12-2020
R.D. 1089/2020, de 9 de diciembre	DESARROLLAN ASPECTOS RELATIVOS AL AJUSTE DE ASIGNACIÓN GRATUITA DE DERECHOS EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL PERIODO 2021-2030. <u>Derogación normativa.</u> Cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en este R.D. y, sin perjuicio de lo que se establece en la disposición transitoria única, el R.D. 1722/2012, que desarrolla aspectos relativos a la asignación de derechos de emisión en el marco de la Ley 1/2005.	Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico	BOE. núm.322 de 10-12-2020
ORDEN TEC/1171/2018, de 29 de octubre	POR LA QUE SE REGULA LA INFORMACIÓN, EL CONTROL, EL SEGUIMIENTO Y LA EVALUACIÓN DE LAS GRANDES INSTALACIONES DE COMBUSTIÓN (GIC). Corrección de errores de la Orden TEC/1171/2018	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE. núm.275, de 14-11-2018 BOE. núm. 290 de 01-12-2018



Real Decreto 1042/2017 de 22 de diciembre	SOBRE LA LIMITACIÓN DE LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA DE DETERMINADOS AGENTES CONTAMINANTES PROCEDENTES DE LAS INSTALACIONES DE COMBUSTIÓN MEDIANAS Y POR EL QUE SE ACTUALIZA EL ANEXO IV DE LA LEY 34/2007, DE CALIDAD DEL AIRE Y PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA.	Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente	BOE.núm.311 de 23-12-2017
ORDEN PRA/321/2017, de 7 de abril	Corrección de errores del Real Decreto 1042/2017 SE REGULAN LOS PROCEDIMIENTOS DE DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS SO ₂ , NO _x , PARTÍCULAS Y CO PROCEDENTES DE LAS GRANDES INSTALACIONES DE COMBUSTIÓN, EL CONTROL DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA Y EL TRATAMIENTO Y REMISIÓN DE LA INFORMACIÓN RELATIVA A DICHAS EMISIONES.	Ministerio de la Presidencia y las Administraciones Territoriales	BOE. núm. 65 de 15-03-2018 BOE. núm. 87 de 12-04-2017
ORDEN PRA/222/2018 Real Decreto 773/2017, de 28 de julio	Por la que se corrigen errores en la Orden PRA/321/2017 SE MODIFICAN DIVERSOS REALES DECRETOS EN MATERIA DE PRODUCTOS Y EMISIONES INDUSTRIALES. <i>Artículo primero. Modificación del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.</i> <i>Artículo segundo. Modificación del Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.</i> <i>Artículo tercero. Modificación del Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas.</i> <i>Artículo cuarto. Modificación del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, de mejora de la calidad del aire.</i> <i>Artículo quinto. Modificación del Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.</i>	Ministerio de la Presidencia y para las Administraciones Territoriales	BOE. núm. 58 de 07-03-2018 BOE.núm.209 de 31-08-2017
RD 115/2017, de 17 de febrero	Corrección de errores del Real Decreto 773/2017 REGULA LA COMERCIALIZACIÓN Y MANIPULACIÓN DE GASES FLUORADOS Y EQUIPOS BASADOS EN LOS MISMOS, ASÍ COMO LA CERTIFICACIÓN DE LOS PROFESIONALES QUE LOS UTILIZAN Y POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS TÉCNICOS PARA LAS INSTALACIONES QUE DESARROLLEN ACTIVIDADES QUE EMITAN GASES FLUORADOS	Ministerio de la Presidencia y para las Administraciones Territoriales	BOE. núm. 65 de 15-03-2018 BOE. núm. 42 de 18-02-2017
Orden PRA/905/2017 Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre	se modifican los anexos I y II del Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN. Quedan derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan al presente texto refundido de la Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, y en particular la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación	Ministerio de Agricultura y pesca, Alimentación y Medio Ambiente	BOE. núm. 233 de 27-09-2017 BOE. núm. 316 de 31-12-2016
R.D. 815/2013, de 18 de octubre	SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE EMISIONES INDUSTRIALES Y DE DESARROLLO DE LA LEY 16/2002, DE 1 DE JULIO. Deroga las siguientes disposiciones: - RD 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos. - RD 509/2007, Reglamento para desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002.	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	BOE. núm. 251 de 19-10-2013
Decreto 231/2013, de 3 de diciembre	SE APRUEBAN PLANES DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN DETERMINADAS ZONAS DE ANDALUCÍA	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio	BOJA. núm. 46 de 10-03-2004
ORDEN PRE/1665/2012, de 19 de julio	SE MODIFICA EL ANEXO III DEL RD 227/2006, DE 24 DE FEBRERO, POR EL QUE SE COMPLEMENTA EL RÉGIMEN JURÍDICO SOBRE LA LIMITACIÓN DE LAS EMISIONES DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EN DETERMINADAS PINTURAS Y BARNICES Y EN PRODUCTOS DE RENOVACIÓN DEL ACABADO DE VEHÍCULOS.	Ministerio de la Presidencia	BOE. de 28-07-2012
Orden 19-04-2012	SE APRUEBAN INSTRUCCIONES TÉCNICAS EN MATERIA DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS.	Consejería de Medio Ambiente	BOJA.núm.103 de 28-05-2012
Decreto 239/2011 de 12 de julio	REGULA LA CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO Y SE CREA EL REGISTRO DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ANDALUCÍA. Deroga D 74/1996. Reglamento de calidad del aire de la comunidad autónoma de Andalucía	Consejería de Medio Ambiente	BOJA. núm. 152 de 4-08-2011
R.D. 102/2011	MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 25 de 29-01-2011
RD 39/2017	Se modifica el Real Decreto 102/2011. Corrección de errores del Real Decreto 39/2017	Ministerio de la Presidencia y para las Administraciones Territoriales	BOE. núm. 24 de 28-01-2017 BOE. núm. 40 de 16-02-2017



R.D. 101/2011, de 28 de enero	NORMAS BÁSICAS QUE HAN DE REGIR LOS SISTEMAS DE ACREDITACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y LOS DATOS TONELADAS-KILÓMETRO DE LOS OPERADORES AÉREOS Y DE LAS SOLICITUDES DE ASIGNACIÓN GRATUITA TRANSITORIA DE INSTALACIONES FIJAS EN EL ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY 1/2005, QUE REGULA EL RÉGIMEN DE COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 25 de 29-01-2011
R. Decreto 100/2011, de 28 de enero	ACTUALIZA EL CATÁLOGO DE ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS DE LA ATMÓSFERA Y SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES BÁSICAS PARA SU APLICACIÓN	Ministerio Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino	BOE. núm. 25 de 29-01-2011
Ley 34/2007, de 15 de noviembre	CORRECCIÓN DE ERRORES DEL REAL DECRETO 100/2011 LEY DE CALIDAD DEL AIRE Y PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA Deroga entre otras: -Decreto 2414/1961, Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, en Andalucía, Galicia, Cataluña y Murcia. (Mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa) -Ley 38/1972, de Protección del Ambiente Atmosférico y los Anexos II y III del Decreto 833/1975 que desarrollan la ley 38/1972. -Modificación de la Ley 10/1998 I, de Residuos. -Modificación de la Ley 16/2002, de Prevención y control integrados de la contaminación.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 83 de 07-04-2011 BOE. núm. 275 de 16-11-2007
ORDEN PRE/3539/2008, de 28 de noviembre	REGULA LA INFORMACIÓN QUE DEBEN REMITIR A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO LOS TITULARES DE LAS GRANDES INSTALACIONES DE COMBUSTIÓN, ASÍ COMO LAS MEDIDAS DE CONTROL, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE LAS MISMAS	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 294 de 06-12-2008
Orden ITC/1389/2008, de 19 de mayo	REGULA LOS PROCEDIMIENTOS DE DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS SO ₂ , NO _x Y, PARTÍCULAS PROCEDENTES DE LAS GRANDES INSTALACIONES DE COMBUSTIÓN, EL CONTROL DE LOS APARATOS DE MEDIDA Y EL TRATAMIENTO Y REMISIÓN DE LA INFORMACIÓN RELATIVA A DICHAS EMISIONES	Ministerio Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm. 124 de 20-05-2008
R.D. 508/2007 de 20 de abril	POR EL QUE SE REGULA EL SUMINISTRO DE INFORMACIÓN SOBRE EMISIONES DEL REGLAMENTO E-PRTR Y DE LAS AUTORIZACIONES AMBIENTALES INTEGRADAS	Ministerio de Medio Ambiente	BOE. núm. 96 de 21-04-2007
R.D. 430/2004, de 12 de marzo	ESTABLECE NUEVAS NORMAS SOBRE LIMITACIÓN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA DE DETERMINADOS AGENTES CONTAMINANTES PROCEDENTES DE GRANDES INSTALACIONES DE COMBUSTIÓN, Y SE FIJAN CIERTAS CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA DE LAS REFINERÍAS DE PETRÓLEO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 69 de 20-03-2004
Decreto 151/2006 de 25-07-2006	POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS VALORES LÍMITE Y LA METODOLOGÍA A APLICAR EN EL CONTROL DE LAS EMISIONES NO CANALIZADAS DE PARTÍCULAS POR LAS ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS DE LA ATMÓSFERA Corrección de errores	Consejería de Medio Ambiente	BOJA. núm. 147 de 1-08-2006 BOJA. núm. 219 de 13-11-2006

ESPACIOS NATURALES Y VIAS PECUARIAS

Orden de 13-05-2022	APRUEBA LAS INSTRUCCIONES GENERALES PARA LA ORDENACIÓN DE MONTES DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA (IGOMCAA).	CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE	BOE. núm. 95 de 20-05-2022
Decreto 191/2017, de 28 de noviembre	POR EL QUE SE DECLARA LA ZONA ESPECIAL DE CONSERVACIÓN SIERRAS DE CAZORLA, SEGURA Y LAS VILLAS (ES0000035) Y SE APRUEBAN EL PLAN DE ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y EL PLAN RECTOR DE USO Y GESTIÓN DEL PARQUE NATURAL SIERRAS DE CAZORLA, SEGURA Y LAS VILLAS.	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio	BOJA. núm. 246 de 27-12-2017
R.D. 139/2011, de 4 de febrero	PARA EL DESARROLLO DEL LISTADO DE ESPECIES SILVESTRES EN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN ESPECIAL Y DEL CATÁLOGO ESPAÑOL DE ESPECIES AMENAZADAS. Orden TEC/596/2019, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 139/2011 Orden TED/1126/2020, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 139/2011	Ministerio de Medio Ambiente	BOE. núm. 46 de 23-02-2011 BOE núm. 134, de 05-06-2019 BOE núm. 314, de 01-12-2020
Ley 42/2007, de 13 de diciembre	LEY DEL PATRIMONIO NATURAL Y DE LA BIODIVERSIDAD.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 299 de 14-12-2007
Ley 33/2015	POR LA QUE SE MODIFICA LA LEY 42/2007.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 36 de 11-02-2008
Ley 5/2007	RED DE PARQUES NACIONALES	Jefatura del Estado	BOE. núm. 227 de 22-09-2015
R.D. 435/2004	REGULA EL INVENTARIO NACIONAL DE ZONAS HÚMEDAS	Ministerio de Medio Ambiente	BOE. núm. 81 de 04-04-2007 BOE. núm. 73 de 25-03-2004
Ley 43/2003	LEY DE MONTES	Jefatura del Estado	BOE. núm. 280 de 22-11-2003
Ley 21/2015	por la que se modifica la Ley 43/2003, de Montes.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 173 de 21-07-2015
Ley 8/2003	LEY DE LA FLORA Y FAUNA SILVESTRES	Parlamento de Andalucía	BOJA. núm. 218 de 12-11-2003



Decreto 95/2003, de 8 de abril Acuerdo de 27-03-2001	POR EL QUE SE REGULA LA RED DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE ANDALUCÍA Y SU REGISTRO DEL CONSEJO DE GOBIERNO, POR EL QUE SE APRUEBA EL PLAN PARA LA RECUPERACIÓN Y ORDENACIÓN DE LA RED DE VÍAS PECUARIAS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA ANDALUZA	Consejería de Medio Ambiente Consejería de Medio Ambiente	BOJA. núm. 79 de 28-04-2003 BOJA. núm. 74 de 30-06-2001
Ley 5/1999 Ley 2 de 15-06-1992	LEY DE INCENDIOS FORESTALES DE ANDALUCÍA LEY FORESTAL DE ANDALUCÍA	Parlamento de Andalucía Presidencia de la Junta de Andalucía	BOJA núm. 82 de 17-07-1999 BOJA núm. 57 de 23-06-1992
Ley 2 de 18-07-1989 Ley 2 de 01-06-1995 Ley 6 de 18-07-1996	INVENTARIO DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE ANDALUCÍA MODIFICACION MODIFICACION	Presidencia de la Junta de Andalucía	BOJA. núm. 60 de 27-07-1989 BOJA núm. 82 de 07-06-1995 BOJA núm. 83 de 20-07-1996

PROTECCIÓN AVIFAUNA

Decreto 178/2006 de 10-10-2006	NORMAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN. Deroga: Decreto 194/1990.	Consejería de Presidencia	BOJA. núm. 209 de 27-10-2006
R.D.1432/2008, de 29 de agosto	MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA CONTRA LA COLISIÓN Y LA ELECTROCUCIÓN EN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN. <i>Derogación normativa:</i> Queda derogado el Real Decreto 263/2008.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 222 de 13-09-2008

OTROS

Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre	REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS. Derogado en Andalucía, Galicia, Cataluña y Murcia. (Mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa) Corrección de erratas	Presidencia del Gobierno	BOE. núm 292 de 07-12-1961
Orden de 15-03-63	INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS	Mº. de la Gobernación	BOE. núm. 57 de 07-03-1962 BOE. núm. 79 de 02-04-1963

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
Ley 31 de 8-11-1995 R.D. 171/2004, de 30 de enero LEY 54/2003	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DESARROLLA EL ART. 24 DE LA LEY 31/1995 Corrección de errores. REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Jefatura del Estado Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Jefatura del Estado	BOE. núm. 269 de 10-11-1995 BOE. núm.27 de 31-01-2004 BOE. núm.60 de 10-03-2004 BOE. núm.298 de 13-12-2003
R. Decreto 39/1997 R. Decreto 780/1998 R. Decreto 298/2009	REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN. Modificación del R.D. 39/1977. Modifica el R.D. 39/1997.	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 27 de 31-01-1997 BOE. núm.104 de 1-05-1998 BOE núm. 57 de 07-03-2009
Orden TIN/2504/2010	Desarrolla el R.D. 39/1997. Corrección de errores de la Orden TIN/2504/2010 Corrección de errores de la Orden TIN/2504/2010	Ministerio de Trabajo e Inmigración	BOE. núm. 235 de 28-09-2010 BOE. núm. 279 de 18-11-2010 BOE. núm. 256 de 22-11-2010
R. Decreto 899/2015 Orden ESS/2259/2015 R. Decreto 598/2015	Modifica el R.D. 39/1997. Modifica la Orden TIN/2504/2010. Modificaciones del RD 39/1997; del RD 485/1997; del RD 665/1997 y del RD 374/2001	Ministerio de Empleo y Seguridad Sociales	BOE núm. 243 de 10-10-2015 BOE núm. 260 de 30-10-2015
R. Decreto 337/2010 R. Decreto 604/2006 R. Decreto 1627/1997 de 24 de octubre	Modificaciones del RD 39/1997 y del R D 1627/1997. Modificaciones del R.D. 39/1997 y del R.D. 1627/1997. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS. OBLIGACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Ó DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	Ministerio de Trabajo Ministerio Trabajo Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 071 de 23-03-2010 BOE. núm.127 de 29-05-2006 BOE núm. 265 de 25-10-1997
R.D. 67/2010, de 29 de enero Ley 32/2006. R.D. 1109/2007.	DE ADAPTACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO LEY DE SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN Desarrolla la ley 32/2006.	Ministerio de la Presidencia Jefatura del Estado Ministerio Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm.36 de 10-02-2010 BOE. núm. 250 de 19-10-2006 BOE. núm. 204 de 25-08-2007
Orden de 22-11-2007 R. Decreto 337/2010 R. D. 1029/2022, de 20 de diciembre R.D. 542/2020, de 26 de mayo	Procedimiento habilitación del libro de subcontratación, regulado en R.D. 1109/2007. Modifica el RD 1109/2007. REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN DE LA SALUD CONTRA LOS RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN A LAS RADIACIONES IONIZANTES. SE MODIFICAN Y DEROGAN DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL. <u>Modificaciones. Entre otras destacamos:</u> Modificación del R.D. 2200/1995, Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial. <u>Derogación de disposiciones. Entre otras:</u> e) R.D. 1407/1992, que regula condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual, sin perjuicio de los plazos transitorios incluidos en art. 47 del Reglamento (UE) 2016/425.	Ministerio de Trabajo e Inmigración Ministerio de la Presidencia Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 219 de 12-09-2007 BOJA núm 249 de 20-12-2007 BOE. núm. 71 de 23-03-2010 BOE núm. 305 de 21-12-2022 BOE.núm. 172, de 20-06-2020



R. Decreto 299/2016, de 22 de julio	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 182 de 29-07-2016
R.D. 144/2016, de 8 de abril	REQUISITOS ESENCIALES DE SALUD Y SEGURIDAD EXIGIBLES A LOS APARATOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN PARA SU USO EN ATMÓSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS Y SE MODIFICA EL R.D. 455/2012, QUE ESTABLECE MEDIDAS DESTINADAS A REDUCIR LA CANTIDAD DE VAPORES DE GASOLINA EMITIDOS A LA ATMÓSFERA DURANTE EL REPOSTAJE DE LOS VEHÍCULOS DE MOTOR EN LAS ESTACIONES DE SERVICIO.	Ministerio de Industria, Energía	BOE. núm.90 de 14-04-2016
R.D. 840/2015, de 21 de septiembre	POR EL QUE SE APRUEBAN MEDIDAS DE CONTROL DE LOS RIESGOS INHERENTES A LOS ACCIDENTES GRAVES EN LOS QUE INTERVENGAN SUSTANCIAS PELIGROSAS	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.251 de 20-10-2015
R. Decreto 486/2010, de 23 de abril	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A RADIACIONES ÓPTICAS ARTIFICIALES.	Ministerio de Trabajo	BOE. núm. 99 de 24-04-2010
R. D. 396/2006, de 31 de marzo	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.86 de 11-04-2006
Orden de 12-11-2007 Orden de 14-09-2011 R.D. 1311/2005 de 4 de noviembre	DE APLICACIÓN EN ANDALUCÍA DEL REAL DECRETO 396/2006. POR LA QUE SE MODIFICA LA ORDEN DE 12-11-2007 PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS O QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES MECÁNICA	Consejería de Empleo Consejería de Empleo Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOJA. núm. 234 de 28-11-2007 BOJA. núm. 199 de 10-10-2011 BOE. núm.265 de 5-11-2005
R. Decreto 330/2009 R.D. 681/2003, de 12 de junio	Modificaciones del RD 1311/2005. PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A RIESGOS DERIVADOS DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS EN EL LUGAR DE TRABAJO	Ministerio de la Presidencia Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 73 de 26-03-2009 BOE. núm. 145 de 18-06-2003
R. Decreto 374/2001 de 6 de abril	PROTECCIÓN DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 104 de 01-05-2001
R. Decreto 614/2001, de 8 de junio	Corrección de erratas: BOE. núm 129 de 30-05-2001 y BOE núm. 149 de 22-6-2001 DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO	Mº. de la Presidencia	BOE. núm. 148 de 21-6-2001
R. Decreto 485/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
R. Decreto 486/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
R. Decreto 487/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS PARA LOS TRABAJADORES	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
R. Decreto 488/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYAN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
R. Decreto 664/1997, de 12 de mayo	PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN DE AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO	Mº. de la Presidencia	BOE. núm. 124 de 24-05-1997
Orden de 25-03-1998	Adapta al progreso técnico el R.D. 664/1997	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm. 76 de 30-03-1998
Orden TES/1180/2020	Adapta al progreso técnico el R.D. 664/1997	Ministerio de Trabajo Economía Social	BOE. núm.322 de 10-12-2020
Orden TES/1287/2021	Adapta al progreso técnico el R.D. 664/1997	Ministerio de Trabajo Economía Social	BOE. núm.282 de 25-11-2021
R.D. 665/1997, de 12 de mayo	PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.124 de 24-05-1997
R.D. 349/2003	MODIFICA EL RD 665/1997, Y AMPLÍA SU ÁMBITO A LOS AGENTES MUTÁGENOS.		BOE. núm.82 de 5-04-2003
R.D. 1154/2020	Modificaciones del R. D 665/1997.		BOE. núm.334 de 23-12-2020
R.D. 427/2021	Modificaciones del R. D 665/1997.		BOE. núm.143 de 16-06-2021
R.D. 395/2022	Modificaciones del R.D. 665/1997.		BOE. núm.124 de 25-05-2022
R. Decreto 773/1997, de 30 de mayo	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 140 de 12-06-1997
R.D. 1076/2021	Corrección de errores Modificaciones del R.D. 773/1997.		BOE núm. 171 de 18-07-1997
R. Decreto 1215/1997 de 18 de julio	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.293 de 08-12-2021 BOE núm. 188 de 07-08-1997
R.D. 2177/2004	Modificaciones del R.D. 1215/1997.		BOE. núm.274 de 13-11-2004
R. Decreto 159/1995, de 3 de febrero	MODIFICACIÓN DEL R.D.1407/1992, QUE REGULA LAS CONDICIONES PARA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 57 de 08-03-1995
R. D. 286/2006, de 10 de marzo	Rectificaciones PROTECCION DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION AL RUIDO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 69 de 22-03-1995 BOE. núm.60 de 11-03-2006
Orden de 20-05-52	Corrección de errores del R.D. 286/2006, de 10 de marzo Corrección de errores del R.D. 286/2006, de 10 de marzo		BOE. núm.62 de 14-03-2006 BOE. núm.71 de 24-03-2006
Orden de 10-11-53 Orden de 20-01-56	REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	Mº. de Trabajo	BOE. núm. 167 de 15-06-1952
Orden de 23-09-66 Orden de 9-03-71	Modificación Cumplimenta con trabajos en cajones de aire comprimido		BOE. núm. 356 de 22-12-1953 BOE. núm. 33 de 02-02-1956 BOE. núm. 66 de 06-03-1956 BOE. núm. 235 de 01-10-1966
	Complemento ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN TRABAJO	Mº. de Trabajo	BOE. núm. 64 de 16-03-1971 BOE. núm. 65 de 17-03-1971
	Disposiciones derogatorias y transitorias en: Ley 31/95, RD 614/2001, R D 485/97, R. D 486/97, R. D 664/97, R. D 665/97, R. D 773/97 y R D 1215/97 Corrección de errores CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCION.		BOE. núm. 82 de 06-04-1971

R. D. 179/2005	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA GUARDIA CIVIL.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.49 de 26-02-2005
R. D. 1932/1998, de 11 de septiembre	ADAPTACIÓN DE LOS CAP III y V de la LEY 31/1995, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, AL ÁMBITO DE LOS CENTROS Y ESTABLECIMIENTOS MILITARES	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.224 de 18-09-1998
R. D. 60/2018	Por el que se modifica el Real Decreto 1932/1998.		BOE. núm.37 de 10-02-2018
R. Decreto 339/2021, de 18 de mayo	REGULA EL EQUIPO DE SEGURIDAD Y DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS EMBARCACIONES DE RECREO	Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana	BOE. núm. 219 de 19-05-2021
Orden de 25-10-2014	OBLIGACIÓN DE PUESTA A DISPOSICIÓN DE LA AUTORIDAD LABORAL DE LAS MEMORIAS ANUALES DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN AJENOS Y DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN MANCOMUNADOS	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo	BOJA. núm.193 de 02-10-2014

9. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS LAMT 25KV

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesiten efectuar Cruzamientos o Paralelismos, éstos se ajustarán a lo preceptuado en el apdo. 5 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

9.1 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.

9.1.1. GENERALIDADES.

En ciertas situaciones especiales, como cruzamientos y paralelismos con otras líneas o con vías de comunicación o sobre zonas urbanas, y con objeto de reducir la probabilidad de accidente aumentando la seguridad de la línea, deberán cumplirse las prescripciones especiales que se detallan en este capítulo.

No será necesario adoptar disposiciones especiales en los cruces y paralelismos con cursos de agua no navegables, caminos de herradura, sendas, veredas, cañadas y cercados no edificados, salvo que estos últimos puedan exigir un aumento en la altura de los conductores.

En aquellos tramos de línea en que, debido a sus características especiales, haya que reforzar sus condiciones de seguridad, será preceptiva la aplicación de las siguientes prescripciones.

- Ningún conductor tendrá una carga de rotura inferior a 1.200 daN en líneas de tensión nominal superior a 30 kV, ni inferior a 1.000 daN en líneas de tensión nominal igual o inferior a 30 kV. Los conductores no presentarán ningún empalme en el vano de cruce.
- Se prohíbe la utilización de apoyos de madera.
- Los coeficientes de seguridad en cimentaciones, apoyos y crucetas, en el caso de hipótesis normales, deberán ser un 25 % superiores a los establecidos para la línea.
- La fijación de los conductores al apoyo podrá ser efectuada con dos cadenas horizontales de amarre por conductor, con una cadena sencilla de suspensión, en la que los coeficientes de seguridad mecánica de herrajes y aisladores sean un 25 % superiores a los establecidos, o con una cadena de suspensión doble.

A efectos de aplicación en las distancias siguientes, Del es la distancia de aislamiento para prevenir una descarga entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra, y Dpp es la distancia de aislamiento para prevenir una descarga entre conductores de fase. Sus valores están indicados en la tabla 15 de la ITC-LAT 07. Para una tensión de red de hasta 30KV se obtienen los valores: Del=0,27m y Dpp=0,33m.

9.1.2. DISTANCIAS A OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS O DE TELECOMUNICACIÓN.

En el caso que nos ocupa se producen cruzamientos con la Carretera Provincial JA-3307, con la Vía Pecuaria “Fuente Amuña”.

9.1.2.1. Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales señaladas. En cualquier caso, en líneas de tensión nominal superior a 30 kV podrá admitirse la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce. También podrán emplearse apoyos de madera siempre que su fijación al terreno se realice mediante zancas metálicas o de hormigón. La condición c) no es de aplicación.

En los cruces de líneas eléctricas se situará a mayor altura la de tensión más elevada, y en el caso de igual tensión la que se instale con posterioridad.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, pero la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la superior no será menor de:

$$1,5 + D_{el} \text{ (m)} \quad (\text{hipótesis viento})$$

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

$$D_{add} + D_{pp} \text{ (m)}$$

Siendo:

Tensión nominal de la
línea de mayor tensión (kV)

D_{add} (m)

De 3 a 30	1,8 ($D_{cruce} \leq 25 \text{ m}$)	2,5 ($D_{cruce} > 25 \text{ m}$)
45 o 66	2,5	
110, 132, 150	3	
220	3,5	
400	4	

9.1.2.2. Paralelismo entre líneas aéreas.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Siempre que sea posible, se evitará la construcción de líneas paralelas de transporte o distribución a distancias inferiores a 1,5 veces la altura del apoyo más alto, entre las trazas de los conductores más próximos.

Se evitará siempre que sea factible el paralelismo de las líneas eléctricas de alta tensión con líneas de telecomunicación y, cuando no sea posible, se mantendrá entre las trazas de los conductores más próximos de una y otra línea una distancia de 1,5 veces la altura del apoyo más alto.

9.1.3. DISTANCIAS A CARRETERAS.

Para la instalación de apoyos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación 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 50,0m en autopistas, autovías y vías rápidas, y a 25,0m en el resto de las carreteras estatales.
- Para carreteras no estatales, la instalación deberá cumplir la normativa de cada CCAA.

Los apoyos de Media Tensión más cercanos al cruce con la Ctra. JA-3307 son los numerados como 5 y 6, los cuáles se emplazarán a una distancia de 87,77m y 64,23 del eje de la calzada respectivamente.

Los apoyos de Media Tensión más cercanos al cruce con la Vía Pecuaria “Fuente Amuña” son los numerados como 5 y 6, los cuáles se emplazarán a una distancia de 107,12m y 44,88 del eje del camino respectivamente.

9.1.3.1. Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas. No obstante, en lo que se refiere al cruce con carreteras locales y vecinales, se admite la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce para las líneas de tensión nominal superior a 30 kV.

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

$$\boxed{6,3 + \text{Del (m)}} \quad (\text{valor obtenido } 6,57 \text{ m}) \quad (\text{mínimo } 7 \text{ m})$$

En el cruzamiento con la Carretera Provincial JA-3307 se dispondrá una altura libre de los conductores sobre la rasante de la carretera de 7,47 metros.

En el cruzamiento con la Vía Pecuaria “Fuente Amuña” se dispondrá una altura libre de los conductores sobre la rasante del camino de 9,01 metros.

9.1.3.2. Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

9.1.4. DISTANCIAS A FERROCARRILES SIN ELECTRIFICAR.

En el caso que nos ocupa no se produce cruzamiento o paralelismo alguno con Ferrocarriles Sin Electrificar.

Para la instalación de apoyos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- A ambos lados de las líneas ferroviarias que formen parte de la red ferroviaria de interés general se establece la línea límite de edificación, desde la cual hasta la línea ferroviaria queda prohibido cualquier tipo de obra de edificación, reconstrucción o ampliación.
- La línea límite de edificación es la situada a 50 m de la arista exterior de la explanación. No se autorizará la instalación de apoyos dentro de la superficie afectada por dicha línea límite.
- En los cruzamientos no se podrán instalar los apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a 1,5 veces la altura del apoyo.

9.1.4.1. Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

La distancia mínima de los conductores sobre las cabezas de los carriles será de:

$$\boxed{6,3 + \text{Del (m)}} \quad (\text{valor obtenido } 6,57 \text{ m}) \quad (\text{mínimo } 7 \text{ m})$$

9.1.4.2. Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

9.1.5. DISTANCIAS A FERROCARRILES ELECTRIFICADOS, TRANVÍAS Y TROLEBUSES.

En el caso que nos ocupa no se produce cruzamiento o paralelismo alguno con Ferrocarriles Electrificados, Tranvías y Trolebuses.

Para la instalación de apoyos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- A ambos lados de las líneas ferroviarias que formen parte de la red ferroviaria de interés general se establece la línea límite de edificación, desde la cual hasta la línea ferroviaria queda prohibido cualquier tipo de obra de edificación, reconstrucción o ampliación.
- La línea límite de edificación es la situada a 50 m de la arista exterior de la explanación. No se autorizará la instalación de apoyos dentro de la superficie afectada por dicha línea límite.
- En los cruzamientos no se podrán instalar los apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a 1,5 veces la altura del apoyo.

9.1.5.1. Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

La distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica sobre el conductor más alto del ferrocarril será de:

$$\boxed{3,5 + Del (m)} \quad (\text{valor obtenido } 3,77 \text{ m}) \quad (\text{mínimo } 4 \text{ m})$$

9.1.5.2. Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

9.1.6. DISTANCIAS A TELEFÉRICOS Y CABLES TRANSPORTADORES.

En el caso que nos ocupa no se produce cruzamiento o paralelismo alguno con Teleféricos y Cables Transportadores.

9.1.6.1. Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

El cruce de una línea eléctrica con teleféricos o cables transportadores deberá efectuarse siempre superiormente.

La distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica y la parte más elevada del teleférico será de:

$$\boxed{4,5 + Del (m)} \quad (\text{valor obtenido } 4,77 \text{ m}) \quad (\text{mínimo } 5 \text{ m})$$

9.1.6.2. Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

9.1.7. DISTANCIAS A RÍOS Y CANALES, NAVEGABLES O FLOTABLES.

La instalación de apoyos se realizará a una distancia de 25 m y, como mínimo, a 1,5 veces la altura de los apoyos.

En el caso que nos ocupa no se produce cruzamiento o paralelismo alguno con Ríos, Canales, Navegables o Flotables.

7.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

En los cruzamientos con ríos y canales, navegables o flotables, la distancia mínima vertical de los conductores sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será de:

$$G + 2,3 + Del \text{ (m)}$$

G: galibo. Si no está definido se considerará un valor de 4,7 m. (valor obtenido 7,27 m)

7.2 Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

9.1.8. PASO POR ZONAS.

9.1.8.1. Bosques, árboles y masas de arbolado.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

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 de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia a ambos lados de dicha proyección:

$$1,5 + Del \text{ (m)} \quad (\text{valor obtenido } 1,77 \text{ m}) \quad (\text{mínimo } 2 \text{ m})$$

Además, deberán ser cortados todos aquellos árboles que constituyen un peligro para la conservación de la línea.

La mínima distancia entre la línea eléctrica y masas de arbolado se da a su paso por la parcela de monte público donde se ubican las instalaciones municipales de captación de aguas, estimándose una distancia mínima entre los conductores y el arbolado de 4,5 metros.

9.1.8.2. Edificios, construcciones y zonas urbanas.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Se evitará el tendido de líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos en terrenos que estén clasificados como suelo urbano.

No se construirán edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:

$$3,3 + Del \text{ (m)} \quad (\text{valor obtenido } 3,57 \text{ m}) \quad (\text{mínimo } 5 \text{ m})$$

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

En el trazado previsto de la LAMT, la mínima distancia entre la línea eléctrica y una edificación existente se da al paso de la línea eléctrica por los depósitos de agua potable municipal, estimándose una distancia entre conductores y la edificación de 6,67 metros.

9.1.8.3. Proximidad de aeropuertos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Las líneas eléctricas aéreas de AT con conductores desnudos que hayan de construirse en la proximidad de los aeropuertos, aeródromos, helipuertos e instalaciones de ayuda a la navegación aérea, deberán ajustarse a los especificado en la legislación y disposiciones vigentes en la materia que correspondan.

9.2 MATERIALES.

Todos los materiales serán de los tipos "aceptados" por la Cía. Suministradora de Electricidad.

El aislamiento de los materiales de la instalación estará dimensionado como mínimo para la tensión más elevada de la red (Aislamiento pleno).

Los materiales siderúrgicos serán como mínimo de acero S275. Estarán galvanizados por inmersión en caliente con recubrimiento de zinc de 0,61 kg/m² como mínimo, debiendo ser capaces de soportar cuatro inmersiones en una solución de SO₄ Cu al 20 % de una densidad de 1,18 a 18 °C sin que el hierro quede al descubierto o coloreado parcialmente.

9.3 CONDUCTORES.

La sección nominal mínima admisible de los conductores de cobre y sus aleaciones será de 10 mm². En el caso de los conductores de acero galvanizado la sección mínima admisible será de 12,5 mm². Para otros tipos de materiales no se emplearán conductores de menos de 350 daN de carga de rotura.

En el caso en que se utilicen conductores usados, procedentes de otras líneas desmontadas, las características que afectan básicamente a la seguridad deberán establecerse razonadamente, de acuerdo con los ensayos que preceptivamente habrán de realizarse.

9.3.1. CONDUCTORES DE ALUMINIO.

Podrán estar constituidos por hilos redondos o con forma trapezoidal de aluminio o aleación de aluminio y podrán contener, para reforzarlos, hilos de acero galvanizados o de acero recubiertos de aluminio.

Los conductores deberán cumplir la Norma UNE-EN 50182 y serán de uno de los siguientes tipos:

- Conductores homogéneos de aluminio (AL1).
- Conductores homogéneos de aleación de aluminio (ALx).
- Conductores compuestos (bimetálicos) de aluminio o aleación de aluminio reforzados con acero galvanizado (AL1/STyz o ALx/SATz). **Se dispondrán conductores LA-56 (47-AL1 / 8-ST1A).**
- Conductores compuestos (bimetálicos) de aluminio o aleación de aluminio reforzado con acero recubierto de aluminio (AL1/SAyz o ALx/SAyz).
- Conductores compuestos (bimetálicos) de aluminio reforzados con aleación de aluminio (AL1/ALx).

9.3.2. 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.

9.3.3. CONDUCTORES DE COBRE.

Podrán estar constituidos por hilos redondos de cobre o aleación de cobre, de acuerdo con la norma UNE 207015.

9.3.4. EMPALMES Y CONEXIONES.

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 deberán aumentar la resistencia eléctrica del conductor. Los empalmes deberán soportar sin rotura ni deslizamiento del cable el 95 por 100 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 por 100 de la carga de rotura del conductor.

Queda prohibida la ejecución de empalmes en conductores por la soldadura a tope de los mismos.

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.

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.

9.4 HERRAJES Y ACCESORIOS.

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.

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.

9.5 AISLADORES.

Comprenderán cadenas de unidades de aisladores del tipo caperuza y vástago o del tipo bastón, y aisladores rígidos de columna o peana. Podrán estar fabricados usando materiales cerámicos (porcelana), vidrio, aislamiento compuesto de goma de silicona, poliméricos u otro material de características adecuadas a su función.

Deberán resistir la influencia de todas las condiciones climáticas, incluyendo las radiaciones solares. Deberán resistir la polución atmosférica y ser capaces de funcionar satisfactoriamente cuando estén sujetos a las condiciones de polución.

Todos los materiales usados en la construcción de aisladores deberán ser inherentemente resistentes a la corrosión atmosférica.

Podrá obtenerse un indicador de la durabilidad de las cadenas de aisladores de material cerámico o vidrio a partir de los ensayos termo-mecánicos especificados en la norma UNE-EN 60383-1.

Todos los materiales féreos, que no sean de acero inoxidable, usados en aisladores, deberán ser protegidos contra la corrosión atmosférica mediante galvanizado en caliente, debiendo cumplir los requisitos de ensayo indicados en la norma UNE-EN 60383-1.

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.

Los aisladores a instalar en las líneas nuevas de MT serán del tipo polimérico, se ajustarán a las normas UNE-EN 61109:2010, UNE-EN 61466 y tomarán como referencia la norma informativa AND012 *Aisladores compuestos para cadenas de líneas aéreas de MT, hasta 30 kV.*

Se dispondrán aisladores poliméricos rígidos en cadenas de amarre o suspensión del tipo CS7030 de "INAEL" ó similar, aptos para una tensión asignada máxima de 36KV y con una distancia de arco de 355mm.**

9.6 CRUCETAS.

Las crucetas a utilizar serán metálicas galvanizadas por inmersión en caliente, capaces de soportar los esfuerzos a que estén sometidas, y con las distancias adecuadas a los vanos contiguos.

9.7 APOYOS.

Los conductores de la línea se fijarán mediante aisladores a los apoyos. Estos podrán ser metálicos o de hormigón.

Los materiales empleados deberán presentar una resistencia elevada a la acción de los agentes atmosféricos, y en caso de no presentarla por sí mismos, deberán recibir los tratamientos protectores adecuados para tal fin.

No se permitirá el uso de tirantes para la sujeción de los apoyos, salvo en caso de avería, sustitución o desvío provisional.

Atendiendo al tipo de cadena de aislamiento y a su función en la línea, los apoyos se clasificarán en:

- Apoyo de suspensión: Apoyo con cadenas de aislamiento de suspensión.
- Apoyo de amarre: Apoyo con cadenas de aislamiento de amarre.
- Apoyo de anclaje: Apoyo con cadenas de aislamiento de amarre destinado a proporcionar un punto firme en la línea. Limitará, en ese punto, la propagación de esfuerzos longitudinales de carácter excepcional.
- 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 solicitaciones del haz completo de conductores en un solo sentido.
- Apoyos especiales: Son aquellos que tienen una función diferente a las definidas en la clasificación anterior.

Atendiendo a su posición relativa respecto al trazado de la línea, los apoyos se clasificarán en:

- Apoyo de alineación: Apoyo de suspensión, amarre o anclaje usado en un tramo rectilíneo de la línea.
- Apoyo de ángulo: Apoyos de suspensión, amarre o anclaje colocado en un ángulo del trazado de una línea.

9.7.1. APOYOS METÁLICOS.

Las características técnicas de sus componentes (perfiles, chapas, tornillería, galvanizado, etc.) responderán a lo indicado en la norma UNE 207017(celosía) y UNE 207018 (chapa) o, en su defecto, en otras normas o especificaciones técnicas reconocidas. Se tomará como referencia la norma informativa *AND001 Apoyos y armados de perfiles metálicos para línea de MT hasta 30KV*.

En los apoyos de acero, así como en los elementos metálicos de los apoyos de otra naturaleza, no se emplearán perfiles abiertos de espesor inferior a 4mm. Cuando los perfiles fueran galvanizados por inmersión en caliente, el límite anterior podrá reducirse a 3mm. Análogamente, en construcción atornillada no podrán realizarse taladros sobre flancos de perfiles de una anchura inferior a 35mm.

No se emplearán tornillos de diámetro inferior a 12mm. La utilización de perfiles cerrados se hará siempre de forma que se evite la acumulación de agua en su interior. En estas condiciones, el espesor mínimo de la pared no será inferior a 3mm, límite que podrá reducirse a 2,5mm cuando estuvieran galvanizados por inmersión en caliente.

Se recomienda la adopción de protecciones anticorrosivas de la máxima duración, en atención a las dificultades de los tratamientos posteriores de conservación necesarios.

Los apoyos situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica sea frecuente, dispondrán de las medidas oportunas para dificultar su escalamiento hasta una altura mínima de 2,5 metros.

La totalidad de los apoyos que componen la LAMT serán del tipo METÁLICO EN CELOSÍA.

9.7.2. APOYOS DE HORMIGÓN.

Serán preferentemente del tipo armado vibrado, fabricados con materiales de primera calidad, respondiendo los tipos y características a lo expuesto en la norma UNE 207016.

Se deberá prestar también particular atención a todas las fases de manipulación en el transporte y montaje, empleando los medios apropiados para evitar el deterioro del poste.

Cuando se empleen apoyos de hormigón en suelos o aguas que sean agresivos al mismo, deberán tomarse las medidas necesarias para su protección.

9.7.3. NUMERACIÓN, MARCADO Y AVISOS DE RIESGO ELÉCTRICO.

Cada apoyo se identificará individualmente mediante un número, código o marca alternativa (como por ejemplo coordenadas geográficas), de tal manera que la identificación sea legible desde el suelo.

En todos los apoyos, cualquiera que sea su naturaleza, deberán estar claramente identificados el fabricante y tipo.

También se recomienda colocar indicaciones de existencia de riesgo eléctrico en todos los apoyos. Esta indicación será preceptiva para líneas de tensión nominal superior a 66 kV y, en general, para todos los apoyos situados en zonas frecuentadas.

Estas indicaciones cumplirán la normativa existente sobre señalizaciones de seguridad.

9.8 ELEMENTOS DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA Y CONDICIONES DE MONTAJE.

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 uso de productos químicos para reducir la resistividad del terreno, aunque puede estar justificado en circunstancias especiales, plantea inconvenientes, ya que incrementa la corrosión de los electrodos de puesta a tierra, necesita un mantenimiento periódico y no es muy duradero.

9.8.1. ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA.

Podrán disponerse de las siguientes formas:

- Electrodos horizontales de puesta a tierra (varillas, barras o cables enterrados) dispuestos en forma radial, formando una red mallada o en forma de anillo. También podrán ser placas o chapas enterradas.
- **Picas de tierra verticales o inclinadas hincadas en el terreno, constituidas por tubos, barras u otros perfiles, que podrán estar formados por elementos empalmables.**

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

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

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

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

Cuando se instalen varias picas en paralelo se separarán como mínimo 1,5 veces la longitud de la pica.

La parte superior de cada pica siempre quedará situada debajo del nivel de tierra.

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

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

Cuando se tengan que conectar metales diferentes, que creen pares galvánicos, pudiendo causar una corrosión galvánica, las uniones se realizarán mediante piezas de conexión bimetálica apropiadas para limitar estos efectos.

9.8.2. 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 entren el suelo o en el hormigón. En este sentido, cuando en el apoyo exista macizo de hormigón el conductor no deberá tenderse por encima de él, sino atravesarlo.

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

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

Las uniones no deberán poder soltarse y serán protegidas contra la corrosión. Cuando se tengan que conectar metales diferentes, que creen pares galvánicos, pudiendo causar una corrosión galvánica, las uniones se realizarán mediante piezas de conexión bimetálica apropiadas para limitar estos efectos.

Conviene que sea imposible desmontar las uniones sin herramientas.

9.8.3. CONEXIÓN DE LOS APOYOS A TIERRA.

Todos los apoyos de material conductor o de hormigón armado deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica. Los apoyos de material no conductor no necesitarán puesta a tierra. Además, todos los apoyos frecuentados, salvo los de material aislante, deberán ponerse a tierra.

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

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

En los apoyos de hormigón pretensado se deberán conectar a tierra, mediante un conductor de conexión, las armaduras metálicas que formen el puente conductor entre los puntos de fijación de los herrajes de los diversos aisladores.

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

9.9 CIMENTACIONES.

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

9.10 ENTRONQUE.

La conexión de la línea derivada con la principal se hará en un "puente flojo" de ambas, quedando prohibido que los conductores ejerzan esfuerzos mecánicos de tracción sobre las piezas de conexión, para lo cual el primer apoyo de la línea derivada se situará preferentemente a una distancia inferior a 20m del apoyo de entronque. **El apoyo en vano flojo se situará a 18,35m del apoyo de entronque.**

La derivación se hará desde un apoyo de amarre si existiese o desde uno de alineación si sus características lo permitiesen, mediante el cambio de las cadenas de aisladores, para su conversión en amarre. En caso de no ser posible ninguna de las soluciones anteriores, será necesaria la instalación de un nuevo apoyo para la línea principal, que mantendrá la altura y separación entre conductores existentes en ésta, y tendrá un mínimo de 1.000 daN de esfuerzo en punta. **La derivación se hará desde el apoyo de amarre señalado por la Cía. Distribuidora de la zona.**

10. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS LAMT 25KV

10.1. CLASE DE ENERGÍA.

La red de la cual se alimentará el nuevo centro de transformación es del tipo aérea, con una tensión de 25kV y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 500MVA, según datos proporcionados por la Compañía suministradora.

10.2. MATERIALES.

Todos los materiales serán de los tipos "aceptados" por la Cía. Suministradora de Electricidad.

El nivel de aislamiento de los cables y accesorios de alta tensión (A.T.) deberá adaptarse a los valores normalizados indicados en las normas UNE 211435, UNE-EN 60071-1 y UNE-EN 60071-2. La tensión más elevada del material (U_m) será, al menos, igual a la tensión más elevada de la red donde dicho material será instalado (U_s). La tensión asignada del cable U0/U se elegirá en función de la tensión nominal de la red (U_n), o tensión más elevada de la red (U_s), y de la duración máxima del eventual funcionamiento del sistema con una fase a tierra (categoría de la red: A, B o C).

Toda la aparamenta se dispondrá con un nivel de aislamiento de 36KV, para una tensión nominal del punto de conexión de 25KV. Se dispondrán cables desnudos Al-Ac 3x54.6mm² [LA-56 (47-AL1/8-ST1A)].

10.3. CABLES, EMPALMES Y APARAMENTA ELÉCTRICA.

Los cables utilizados en las redes subterráneas tendrán los conductores de cobre o aluminio y estarán aislados con materiales adecuados a las condiciones de instalación y explotación manteniendo, con carácter general, el mismo tipo de aislamiento de los cables de la red a la que se conecten. Estarán debidamente apantallados, y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes erráticas, y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones de instalación y tendido y las habituales después de la instalación. Podrán ser unipolares o tripolares.

Los cables utilizados en la red eléctrica estarán dimensionados para soportar la tensión de servicio y las botellas terminales y empalmes serán adecuados para el tipo de conductor empleado y aptos igualmente para la tensión de servicio.

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los accesorios deberán ser asimismo adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales. El aislamiento podrá ser construido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductora capa exterior, cinta metálica de reconstitución de pantalla, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente. Los empalmes para conductores desnudos podrán ser de plena tracción de los denominados estirados, comprimidos o de varillas preformadas.

La aparamenta eléctrica que interviene en el diseño de la red eléctrica queda descrita perfectamente en el anexo de cálculo del proyecto.

10.4. PUESTA A TIERRA.

En los extremos de las líneas subterráneas se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las pantallas de las mismas estarán también puestas a tierra.

En redes aéreas, todas las partes metálicas de los apoyos y herrajes serán conectadas a una toma de tierra en cada apoyo.

10.5. PROTECCIONES.

10.5.1. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES.

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 cortacircuitos 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.

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 c.c. o sobrecarga sea la menor posible.

La protección contra c.c. 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 c.c. no exceda de la máxima admisible asignada en c.c.

En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

10.5.2. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

Los cables deberán protegerse contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia así lo aconsejen.

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión o se observará el cumplimiento de las reglas de coordinación de aislamiento correspondientes. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones ITC-RAT 12 y ITC-RAT 13.

Se dispondrán Autoválvulas pararrayos en el Apoyo C.T. Id=10KA – 36KV.

11. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS LSMT 25KV

11.1. CONVERSIÓN DE LÍNEA AÉREA A SUBTERRÁNEA.

Para la conexión del cable subterráneo con la línea aérea en general se seguirá lo indicado en el *Proyecto Tipo de LAMT AYZ10000*.

En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de hierro galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE-EN 50102. El tubo o bandeja se obturará por su parte superior para evitar la entrada de agua y se empotrá en la cimentación del apoyo. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno. En el caso de tubo, su diámetro interior será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente de la terna de cables unipolares, y en el caso de bandeja, su sección tendrá una profundidad mínima de 1,8 veces el diámetro de un cable unipolar, y una anchura de unas tres veces su profundidad. Los detalles constructivos de la conversión corresponden al *plano informativo DYZ10104 Conversión Aéreo Subterránea*.

Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. La conexión a tierra de los pararrayos no se realizará a través de la estructura del apoyo metálico, se colocará una línea de tierra a tal efecto, a la que además se conectarán, cortocircuitadas, las pantallas de los cables subterráneos.

Se instalará una arqueta cerca del apoyo en el caso de que exista previsión de instalación de fibra óptica, para realizar la conversión aérea subterránea de la fibra. La arqueta se dejará lo más próxima al apoyo con una distancia máxima de 5 m, y conectada mediante tubo de protección del cable de fibra que ascenderá por el lado opuesto al que ascienden los cables eléctricos hasta una altura de 2,5m.

11.2. TRAZADO.

De manera general la red en suelo rural no sectorizado será aérea. No obstante, y cuando la red de MT en suelo rural no sectorizado deba de ser subterránea, *como es nuestro caso*, en cumplimiento de normativa urbanística, su trazado se determinará teniendo en cuenta lo siguiente:

- Para las canalizaciones en suelo rural, se utilizará como mínimo tubo de 160 mm.
- La red deberá discurrir en su máxima longitud por viales o caminos, sean públicos o privados, asfaltados o de tierra consolidados, disponiendo la canalización en el propio vial o camino.
- Cuando no sea posible ir por el vial, la red se instalará paralela al mismo, por la zona de dominio público o en el límite de ésta, siguiendo siempre los límites de propiedad o de división de parcelas.
- Excepcionalmente y previo acuerdo con e-distribución, cuando no se pueda instalar la red según las soluciones indicadas, podrá aceptarse la canalización por campo a través.
- En el caso de que la red deba conectarse a una red aérea existente, se minimizará la longitud del tramo desde el punto de entronque hasta el vial, respetando los límites de propiedad o de división de parcelas.
- Por otra parte, para garantizar la estabilidad de la instalación, no se instalará la red en pendientes pronunciadas superiores a 20 grados (36%). Igualmente, se evitarán las masas forestales y las zonas boscosas.

La Línea Subterránea de Alta Tensión prevista, con una longitud de 7,0 metros, unirá el apoyo Fin de Línea, donde se realizará la conversión aéreo subterránea del conductor eléctrico, con el Centro de Transformación Interior de envolvente prefabricada. Tanto a pie de apoyo como junto al C.T. se dispondrán arquetas normalizadas tipo A2, construida en hormigón. El emplazamiento de la totalidad de los elementos descritos queda indicado en el Plano 05.

La totalidad del trazado de la línea eléctrica subterránea discurrirá por terrenos de titularidad municipal junto al camino de acceso a la parcela.

11.3. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.

En el trazado de las líneas subterráneas se cumplirán las distancias reglamentarias establecidas en la ITC-LAT 06 sobre cruzamientos y paralelismos, así como las que puedan establecer otros Organismos y/o empresas de servicios afectadas por el trazado que se pueda proyectar.

En nuestro caso no se prevé el cruzamiento ó paralelismo con instalación alguna.

11.4. CLASE DE ENERGIA.

Todas las características de la energía a transportar figuran en el Anexo de Cálculo del Proyecto.

11.5. MATERIALES.

La Línea Eléctrica de Alta Tensión objeto del presente Proyecto Técnico, a efectos reglamentarios, se considerará de tercera categoría. Se dispondrá en todo su recorrido con sección uniforme y adecuada a las características de carga de la línea.

El aislamiento de los materiales de la instalación estará dimensionado como mínimo para la tensión más elevada de la red (Aislamiento pleno).

Los materiales siderúrgicos serán como mínimo de acero S275. Estarán galvanizados por inmersión en caliente con recubrimiento de zinc de 0,61kg/m² como mínimo, debiendo ser capaces de soportar cuatro inmersiones en una solución de SO₄ Cu al 20 % de una densidad de 1,18 a 18 °C sin que el hierro quede al descubierto o coloreado parcialmente.

Para la definición de tensión más elevada y niveles de aislamiento de los materiales a utilizar se establecen los parámetros de la Tabla 1 adjunta:

11.6. CONDUCTORES.

Los cables a utilizar en las redes subterráneas de media tensión objeto del presente Proyecto Tipo serán cables subterráneos unipolares de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), con pantalla semiconductor sobre conductor y sobre aislamiento y con pantalla metálica de aluminio.

Se ajustarán a lo indicado en las normas UNE-HD 620-10E, UNE 211620, ITC-LAT-06 y se tomará como referencia la norma informativa ***DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV.***

Los conductores utilizados en la red eléctrica estarán dimensionados para soportar la tensión de servicio y las botellas terminales y empalmes serán adecuados para el tipo de conductor empleado y aptos igualmente para la tensión de servicio.

Se dispondrá un conductor en Aluminio, según recomendación UNESA-3305, de aislamiento seco tipo RHZ1 18/30kV y 150mm² + H25 de sección, bajo tubo de 200mm de diámetro. Las características del conductor a emplear son las siguientes:

- Sección nominal	150mm ²	
- No. mínimo alambres conductor	15	
- Diámetro del conductor	38mm	
- Diámetro de la cuerda	14,6mm	
- Resistencia máxima conductor a 20°C (Ω/Km)	0,206	
- Aislamiento	Seco extruido	
- Nivel de aislamiento	18/30	
- Temperatura máxima asignada servicio normal (°C)	90	
- Temperatura máxima asignada cortocircuito (°C)	250	
- Espesor nominal de aislamiento	8mm	
- Sección de la pantalla de Cobre	16mm ²	
- Espesor nominal de la cubierta	3mm	
- Intensidad máxima admisible	315A	

Las pantallas de los cables serán conectadas a tierra en todos los puntos accesibles a una toma que cumpla las condiciones técnicas especificadas en los reglamentos en vigor.

11.7. TERMINACIONES.

Las terminaciones serán adecuadas al tipo de conductor empleado en cada caso. Existen dos tipos de terminaciones para las líneas de Media Tensión:

- Terminaciones convencionales contráctiles o enfilables en frío, tanto de exterior como de interior: Se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con celdas de aislamiento al aire o en las conversiones aéreo-subterráneas. Estas terminaciones serán acordes a las normas UNE 211027, UNE HD 629-1 y UNE EN 61442. Se tomará como referencia la norma informativa *GSCC005 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Cold shrink terminations for MV cables.*
- Conectores separables: Se utilizarán para instalaciones con celdas de corte y aislamiento en SF6. Serán acordes a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442. Se tomará como referencia la norma informativa *GSCC006 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Separable connectors for MV cables.*

11.8. EMPALMES.

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales. El aislamiento podrá ser construido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductora capa exterior, cinta metálica de reconstitución de pantalla, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente. Los empalmes para conductores desnudos podrán ser de plena tracción de los denominados estirados, comprimidos o de varillas preformadas.

En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442 y la norma informativa *GSCC004 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink compact joints for MV underground cables*.

En aquellos casos en los que requiera el uso de otro tipo de empalmes (cables de distintas tecnologías, etc.) será necesario el acuerdo previo de EDE.

11.9. PARARRAYOS.

Los pararrayos se ajustarán a la norma UNE-EN 60099. Se tomará como referencia la norma informativa *GE AND0015 Pararrayos de Óxidos Metálicos sin explosores para redes de MT hasta 36 kV*.

Se dispondrán Autoválvulas pararrayos en el Apoyo C.T. Id=10KA – 36KV.

11.10. CANALIZACIÓN.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán por terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, preferentemente bajo las primeras y se evitarán ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Solamente en casos excepcionales se realizará la instalación en zonas de propiedad privada y será con servidumbre garantizada. Esto implica que, además de las condiciones de carácter general, se gestionarán y obtendrán, en cada caso, las condiciones especiales, técnicas y jurídicas, que garanticen el acceso permanente a las instalaciones para su explotación y mantenimiento, así como para atender el suministro de futuros clientes.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrán en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes.

Las líneas se enterrarán bajo tubo de 200 mm de diámetro exterior, a una profundidad mínima de 70 cm en aceras y tierra y 90 cm en calzadas, medidos desde la parte superior del tubo al pavimento. Poseerán una resistencia suficiente a las solicitaciones a las que se han de someter durante su instalación tomando como referencia la norma informativa *CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas*.

El diámetro interior del tubo no será inferior a 1,5 veces el diámetro aparente del haz de conductores.

Cuando existan impedimentos que no permitan conseguir las anteriores profundidades, éstas podrán reducirse si se añaden protecciones mecánicas suficientes, tal y como se especifica en la ITC-LAT-06.

Se deberá prever siempre, al menos, un tubo de reserva en cada zanja. Este tubo quedará a disposición de las necesidades de distribución hasta su agotamiento.

Deberán disponerse las arquetas suficientes que faciliten la realización de los trabajos de tendido pudiendo ser arquetas ciegas o con tapas practicables. También podrán realizarse catas abiertas para facilitar los trabajos de tendido.

Las canalizaciones podrán llevar tetratubos de control ubicados encima de los tubos eléctricos. Esta canalización, tendrá continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control, incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera. Las derivaciones de cable de fibra óptica se realizarán en arquetas independientes a las de la red eléctrica.

En los Anexos, planos de detalle de las canalizaciones subterráneas de MT, pueden verse las distintas secciones de zanjas, con el detalle de sus disposiciones.

11.11. ARQUETAS.

Las arquetas prefabricadas tomarán como referencia la norma informativa *NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas*. El montaje de las arquetas de material plástico se realizará tomando como referencia el documento informativo *NMH00100 Guía de Montaje e Instalación de Arquetas Prefabricadas de Poliéster, Polietileno o Polipropileno para Canalizaciones Subterráneas*.

Se pueden construir de ladrillo, sin fondo para favorecer la filtración de agua, siendo sus dimensiones las indicadas en los planos.

En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En todos los casos, se considerará en fase de Proyecto el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces, obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

Se instalará 1 arqueta prefabricada del tipo A2 junto al apoyo Fin de Línea y 1 arqueta prefabricada del tipo A2 junto al Centro de Transformación.

11.12. PUESTA A TIERRA.

En los extremos de las líneas subterráneas se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las pantallas de las mismas estarán también puestas a tierra.

12. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TIPO INTEMPERIE (160KVA)

La ubicación del Centro de Transformación se determinó considerando los aspectos siguientes:

- Reparto de cargas en líneas de baja tensión.
- Características del terreno, referidas a cimentaciones y red de tierras.
- Accesibilidad.

Se accederá al CT, directamente desde una vía pública o, excepcionalmente, desde una vía privada, con la correspondiente servidumbre de paso.

La ubicación y los accesos deberán permitir:

- El movimiento y colocación de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación con medios mecánicos.
- Ejecutar las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen.
- El mantenimiento y sustitución del material que compone el mismo.

Las distancias de los conductores a edificios o construcciones cumplirán con lo especificado en R.L.A.T. (R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09).

La altura y disposición de los apoyos serán tales que las partes que en servicio se encuentren bajo tensión y no estén protegidas contra contactos accidentales se situarán como mínimo a 6 m de altura sobre el suelo.

La parte inferior de las masas del equipo (cuba de transformador, interruptor, etc) deberá estar situada respecto al suelo a una altura no inferior a 4 m.

12.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL C.T.

El centro de transformación objeto del presente proyecto será del tipo interior, instalado a nivel del terreno mediante envolvente prefabricada de hormigón.

La línea de alimentación será **AÉREA – SUBTERRÁNEA**, en **SIMPLE CIRCUITO TRIFÁSICO**, de **TENSIÓN 25kV** y **FRECUENCIA 50Hz**, siendo la **Compañía Eléctrica suministradora de Electricidad EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U.**

Las celdas a emplear serán modulares de aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF6).

12.1.1. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA.

Se precisa el suministro de energía eléctrica para abastecer la demanda de *la instalación de captación de agua para la red municipal de suministro dispuesta en las Casetas de Captación I y III, las cuáles de dispondrán para su funcionamiento alternativo en caso de fallo o avería de alguna de las citadas instalaciones. Las instalaciones eléctricas en Baja Tensión se realizarán a tensión trifásica 400/230V y para una potencia máxima admisible calculada de 300,00kW.*

Para atender a las necesidades arriba indicadas, la potencia total instalada en este centro de transformación será de **400kVA**. **El transformador se instalará del tipo B2 con relación de transformación 25/0,4KV** (según requisitos de la Directiva de Ecodiseño de la Comisión Europea: Reglamento nº 548/2015 y Norma GE FND001 Transformadores trifásicos para Distribución en Baja Tensión).

12.1.2. OBRA CIVIL.

12.1.2.1. LOCAL.

El Centro estará ubicado en una caseta o envolvente independiente destinada únicamente a esta finalidad. En ella se instalará toda la aparamenta y demás equipos eléctricos.

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

12.1.2.2. EDIFICIO DE TRANSFORMACION.

El edificio prefabricado de hormigón está formado por las siguientes piezas principales: una que aglutina la base y las paredes, otra que forma la solera y una tercera que forma el techo. La estanquidad queda garantizada por el empleo de juntas de goma esponjosa.

Estas piezas son construidas en hormigón armado, con una resistencia característica de 300kg/cm². La armadura metálica se une entre sí mediante latiguillos de cobre y a un colector de tierras, formando una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10.000 ohmios respecto de la tierra de la envolvente.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

En la base de la envolvente irán dispuestos, tanto en el lateral como en la solera, los orificios para la entrada de cables de Alta y Baja Tensión.

12.1.2.3. CIMENTACION.

Para la ubicación del centro de transformación prefabricado se realizará una excavación, cuyas dimensiones dependen del modelo seleccionado, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de unos 10 cm. de espesor.

La ubicación se realizará en un terreno que sea capaz de soportar una presión de 1,0kg/cm², de tal manera que los edificios o instalaciones anejas al CT y situadas en su entorno no modifiquen las condiciones de funcionamiento del edificio prefabricado.

12.1.2.4. SOLERA, PAVIMENTO Y CERRAMIENTOS EXTERIORES.

Todos estos elementos están fabricados en una sola pieza de hormigón armado, según indicación anterior. Sobre la placa base, ubicada en el fondo de la excavación, y a una determinada altura se sitúa la solera, que descansa en algunos apoyos sobre dicha placa y en las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables de MT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

En el hueco para transformador se disponen dos perfiles en forma de "U", que se pueden desplazar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los agujeros para los cables de MT, BT y tierras exteriores.

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso a peatones, puertas de transformador y rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero galvanizado. Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de evitar aperturas intempestivas de las mismas y la violación del centro de transformación. Las puertas estarán abisagradas para que se puedan abatir 180° hacia el exterior, y se podrán mantener en la posición de 90° con un retenedor metálico. Las rejillas están formadas por lamas en forma de "V" invertida, para evitar la entrada de agua de lluvia en el centro de transformación, y rejilla mosquitera, para evitar la entrada de insectos.

Los CT tendrá un aislamiento acústico de forma que no transmita niveles sonoros superiores a los permitidos por el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.

12.1.2.5. CUBIERTA.

La cubierta estará formada por piezas de hormigón armado, habiéndose diseñado de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua sobre ésta, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

12.1.2.6. PINTURAS.

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica o epoxi, haciéndolas muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

12.1.2.7. VARIOS.

El índice de protección presentado por el edificio es:

- Edificio prefabricado: IP 23.
- Rejillas: IP 33.

Las sobrecargas admisibles son:

- Sobrecarga de nieve: 250kg/m2.
- Sobrecarga de viento: 100kg/m2 (144km/h).
- Sobrecarga en el piso: 400kg/m2.

Las celdas a emplear serán modulares de aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF₆).

12.2. INSTALACION ELECTRICA.

12.2.1. RED ALIMENTACION.

La red de la cual se alimenta el centro de transformación es del tipo aérea-subterránea, con una tensión de 25KV, nivel de aislamiento según lista 2 (MIE-RAT 12) y una frecuencia de 50Hz.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 500MVA, según datos proporcionados por la Compañía suministradora.

12.2.2. APARAMENTA A.T.

Las celdas son modulares con aislamiento y corte en SF₆, cuyos embarrados se conectan de forma totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.). La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

El embarrado de las celdas estará dimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

Las celdas cuentan con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así su incidencia sobre las personas, cables o aparamenta del centro de transformación.

Los interruptores tienen tres posiciones: conectados, seccionados y puestos a tierra. Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada. Los enclavamientos pretenden que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

En las celdas de protección, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve, debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos.

Las características generales de las celdas son las siguientes, en función de la tensión nominal (Un):

Un ≤ 20KV

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 60 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 145 kV.

20 kV < Un ≤ 30KV

- Tensión asignada: 36 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 70 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 80 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 170 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 195 kV.

El transformador es trifásico reductor de tensión, con neutro accesible en el secundario y refrigeración natural en aceite. Se dispone de una rejilla metálica para defensa del trafo.

La conexión entre las celdas A.T. y el transformador se realiza mediante conductores unipolares de aluminio, de aislamiento seco y terminales enchufables, con un radio de curvatura mínimo de $10(D+d)$, siendo "D" el diámetro del cable y "d" el diámetro del conductor.

12.2.3. APARAMENTA B.T.

El cuadro de baja tensión tipo UNESA posee en su zona superior un compartimento para la acometida al mismo, que se realiza a través de un pasamuros tetrapolar que evita la entrada de agua al interior. Dentro de este compartimento existen 4 pletinas deslizantes que hacen la función de seccionador. Más abajo existe un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida (4). Esta protección se encomienda a fusibles dispuestos en bases trifásicas pero maniobradas fase a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

Cuando son necesarias más de 4 salidas en B.T. se permite ampliar el cuadro reseñado mediante módulos de las mismas características, pero sin compartimento superior de acometida.

La conexión entre el transformador y el cuadro B.T. se realiza mediante conductores unipolares de aluminio, de aislamiento seco 0,6/1 kV sin armadura. Las secciones mínimas necesarias de los cables estarán de acuerdo con la potencia del transformador y corresponderán a las intensidades de corriente máximas permanentes soportadas por los cables. El circuito se realizará con cables de 240 mm².

Se instalará un equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en las celdas A.T.

12.2.4. MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

En centros de transformación tipo "abonado", como es nuestro caso, la medida de energía se realizará mediante un cuadro de contadores conectado al secundario de los transformadores de intensidad y de tensión de la celda de medida.

12.3. PUESTA A TIERRA.

12.3.1. TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente: envolventes de las celdas y cuadros de baja tensión, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio. No se unirán las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo, y conectará a tierra los elementos descritos anteriormente.

12.3.2. TIERRA DE SERVICIO.

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en baja tensión, debido a faltas en la red de alta tensión, el neutro del sistema de baja tensión se conectará a una toma de tierra independiente del sistema de alta tensión, de tal forma que no exista influencia de la red general de tierra.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre aislado 0,6/1 kV.

12.4. INSTALACIONES SECUNDARIAS.

12.4.1. ALUMBRADO.

En el interior del centro de transformación se instalará un mínimo de dos puntos de luz, capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la alta tensión.

Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará los accesos al centro de transformación.

12.4.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Si va a existir personal itinerante de mantenimiento por parte de la compañía suministradora, no se exige que en el centro de transformación haya un extintor. En caso contrario, se incluirá un extintor de eficacia 89B.

La resistencia ante el fuego de los elementos delimitadores y estructurales será RF-240 y la clase de reacción al fuego de materiales de suelos, paredes y techos será A1 según la clasificación europea de los productos para la construcción.

12.4.3. VENTILACIÓN.

La ventilación del centro de transformación se realizará de modo natural mediante rejillas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto, siendo la superficie mínima de la rejilla de entrada de aire en función de la potencia del mismo.

Estas rejillas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

12.4.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Las celdas dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales descritos a continuación:

- Sólo será posible cerrar el interruptor con el interruptor de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo será posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.

Las celdas de entrada y salida serán de aislamiento integral y corte en SF6, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, evitando de esta forma la pérdida del suministro en los centros de transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del centro de transformación.

Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de media tensión y baja tensión. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

La puerta de acceso al CT llevará el Lema Corporativo y estará cerrada con llave.

Las puertas de acceso al CT y, cuando las hubiera, las pantallas de protección llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico.

En un lugar bien visible del CT se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente.

Salvo que en los propios aparatos figuren las instrucciones de maniobra, en el CT, y en lugar bien visible habrá un cartel con las citadas instrucciones.

Deberán estar dotados de bandeja o bolsa porta documentos.

Para realizar maniobras en A.T. el CT dispondrá de banqueta o alfombra aislante, guantes aislante y pértiga.

13. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN (230/400V)

13.1. CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN EXISTENTE “CASETA DE REBOMBEO”.

Se pretende conseguir el abastecimiento de energía eléctrica para una instalación de captación de agua, la cual forma parte de la red municipal de agua potable. Las instalaciones de captación se dispondrán en dos casetas habilitadas al efecto y emplazadas junto al sondeo, la denominación de dichas edificaciones es “Cerro de la Cal I” y “Cerro de la Cal III”.

Ambas edificaciones de dispusieron diáfanas, quedando las superficies de la misma expresadas en el Cuadro de Superficies anexo:

DEPENDENCIA	SUP. CONSTRUIDA (m ²)	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)
Caseta de Captación “Cerro de la Cal I”	46,62	41,30
Caseta de Captación “Cerro de la Cal III”	10,89	08,41

Tanto la situación del sondeo como la situación de la nave anexa al mismo y las características de ambos son detalladas en los Planos correspondientes.

13.2. SUMINISTRO DE ENERGIA

La energía eléctrica se tomará del Centro de Transformación Interior Prefabricado de 400KVA proyectado en el presente documento, siendo la tensión existente de 400/230V, entre fases y fase-neutro respectivamente.

En el Centro de Transformación (Punto de Conexión), se instalará la Celda de Medida en Alta y el Cuadro de Protección para las distintas Derivaciones en Baja Tensión hacia cada una de las Casetas de Captación y para el abastecimiento de las instalaciones existentes actualmente.

Las Derivaciones Individuales a ejecutar discurrirán enterradas bajo tubo de canalización en toda su trayectoria (Véase Plano 09).

Para la alimentación de los receptores generales de las tareas de mantenimiento se dispondrán una toma monofásica y otra trifásica por Caseta de Captación, así como, un circuito para el Clorador Automático, otros de maniobra y climatización de la apartamentación eléctrica y otro de Alumbrado para la iluminación de la estancia.

La Potencia Eléctrica máxima admisible calculada es de 300,00kW, tal y como se justifica en el Anexo de Cálculo de la Instalación Eléctrica.

13.3. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

En cada Caseta de Captación se dispondrán las instalaciones hidráulicas y auxiliares necesarias para la extracción de agua del sondeo. Atendiendo al tipo de instalaciones que se dispondrán y en cumplimiento de la ITC BT-30 "Instalaciones en Locales de Características Especiales", **el establecimiento en cuestión puede ser considerado como LOCAL HÚMEDO**, debiendo cumplirse por tanto las condiciones mínimas dispuestas en la citada Instrucción Técnica para este tipo de locales.

Atendiendo a la ITC BT-30, tendrán la consideración de **Locales o emplazamientos húmedos** aquellos cuyas condiciones ambientales se manifiestan momentánea o permanentemente bajo la forma de condensación en el techo y paredes, manchas salinas o moho aún cuando no aparezcan gotas, ni el techo o paredes estén impregnados de agua.

En estos locales o emplazamientos el material eléctrico cuando no se utilice muy bajas tensiones de seguridad, cumplirá con las siguientes condiciones:

1.1 Canalizaciones eléctricas

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX1). Este requisito lo deberán cumplir las canalizaciones prefabricadas.

1.1.1 Instalación de conductores y cables aislados en el interior de tubos

- Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750V y discurrirán por el interior de tubos:
- Empotrados: según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-21.
 - En superficie: según lo especificado en la ITC-BT-21, pero que dispondrán de un grado de resistencia a la corrosión 3.

Se dispondrán cables aislados en el interior de conductos circulares de PVC con grado de resistencia a la corrosión 3.

1.1.2 Instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes:

Se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

1.1.3 Instalación de cables aislados y armados con alambres galvanizados sin tubo protector:

- Los conductores tendrán una tensión asignada de 0,6/1 kV y discurrirán por:
- En el interior de huecos de la construcción.
 - Fijados en superficie mediante dispositivos hidrófugos y aislantes.

1.2 Apartamentación

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la apartamentación utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1. Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

Toda la apartamentación se dispondrá mediante materiales plásticos sin elementos metálicos y presentará un grado de protección IPX1 correspondiente a la caída vertical de gotas de agua.

1.3 Receptores de alumbrado y aparatos portátiles de alumbrado

Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0.

Los aparatos de alumbrado portátiles serán de la Clase II, según la Instrucción ITCBT-43.

Los receptores de alumbrado se dispondrán con un grado de protección mínimo IP65 y Clase 1 (provistas de protección contra choques eléctricos con una conexión a tierra).

13.4. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACION ELÉCTRICA

1. ACOMETIDA.

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida podrá ser:

- Aérea, posada sobre fachada. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y su instalación se hará preferentemente bajo conductos cerrados o canales protectoras. Para los cruces de vías públicas y espacios sin edificar, los cables podrán instalarse amarrados directamente en ambos extremos. La altura mínima sobre calles y carreteras en ningún caso será inferior a 6 m.

- Aérea, tensada sobre postes. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse suspendidos de un cable fiador o mediante la utilización de un conductor neutro fiador. Cuando los cables crucen sobre vías públicas o zonas de posible circulación rodada, la altura mínima sobre calles y carreteras no será en ningún caso inferior a 6 m.

- Subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.

- Aero-subterránea. Cumplirá las condiciones indicadas en los apartados anteriores. En el paso de acometida subterránea a aérea o viceversa, el cable irá protegido desde la profundidad establecida hasta una altura mínima de 2,5 m por encima del nivel del suelo, mediante conducto rígido de las siguientes características:

- Resistencia al impacto: Fuerte (6 julios).
- Temperatura mínima de instalación y servicio: - 5 °C.
- Temperatura máxima de instalación y servicio: + 60 °C.
- Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/aislante.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: D > 1 mm.
- Resistencia a la corrosión (conductos metálicos): Protección interior media, exterior alta.
- Resistencia a la propagación de la llama: No propagador.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto, su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

En el caso que nos ocupa no se dispondrá de Acometida.

2. INSTALACIONES DE ENLACE.

2.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 61439, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 61439, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP 43 según UNE-EN 60529 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

En el caso que nos ocupa se dispondrá un Cuadro de Protección de Baja Tensión dentro del Centro de Transformación, del cual partirán las diferentes Derivaciones Individuales.

2.2. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivación individual estará constituida por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- **Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.**
- Conductores aislados directamente enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 61439.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Su clase de reacción al fuego mínima será Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

2.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE-EN 60670-1 y UNE-EN 61439, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE-EN 60529 e IK 07 según UNE-EN 50.102. Además, en las zonas húmedas, el grado de protección mínimo será el correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IP X1. La cubierta y partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte onnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición: $R_a \times I_a \leq U$, donde:
 - "R_a" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
 - "I_a" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).
 - "U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

3. INSTALACIONES INTERIORES.

3.1. CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

3.2. IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.3. SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo, a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

3.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

3.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (M Ω)
MBTS o MBTP	250	$\geq 0,25$
≤ 500 V	500	$\geq 0,50$
> 500 V	1000	$\geq 1,00$

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

3.6. CONEXIONES.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la aparamenta utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IP X1. Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

3.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

3.7.1. Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de estas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IP X1.

3.7.2. Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- El grado de resistencia a la corrosión será como mínimo 3.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

3.7.3. Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados con alambres galvanizados y provistos de aislamiento y cubierta.

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de estos. Estos dispositivos de sujeción serán hidrófugos y aislantes.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de estos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los
- cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

3.7.4. Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados con alambres galvanizados y provistos de aislamiento y cubierta.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de estos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

3.7.5. Conductores aislados con cubierta bajo canales protectoras aislantes.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP 4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". El grado de resistencia a la corrosión será 3. Las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama y aislantes. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

3.7.6. Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados con alambres galvanizados y provistos de aislamiento y cubierta.

4. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se

trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE-HD 60364-4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE-HD 60364-4-43 define la aplicación de las medidas de protección por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

5. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

5.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Tensión nominal instalación		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690		8	6	4	2,5
1000					

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc.). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, apartamento: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc., canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc., motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc.).

5.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones

de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

5.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

6. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

6.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE-EN 60529. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP 4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP 2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

6.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición: $R_a \times I_a \leq U$, donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

7. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

7.1. UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE-EN 60228.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

7.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

7.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

7.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

7.5. SEPARACIÓN ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACIÓN Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que, durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.

b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada ($<100 \text{ ohmios.m}$). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.

c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de estos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (I_d) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d \times R_t$) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

7.6. REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

8. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598. Estarán protegidas contra la caída vertical de agua, IP X1 y no serán de clase 0. Los aparatos de alumbrado portátiles serán de clase II.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc.), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envoltentes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

9. RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
De 5 kW a 15 kW: 2
Más de 15 kW: 1,5

13.5. PRUEBAS A REALIZAR ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN

Según lo establecido en la **ITC-BT-05**, apartado. 3 Verificaciones previas a la puesta en servicio, se deberá verificar en presencia de la Dirección Facultativa los siguientes ensayos:

- **Prueba de aislamiento de conductores de alta tensión:** Se deberán efectuar dos pruebas de aislamiento en cada uno de los conductores, la primera prueba se realizará entre los conductores de fase y pantallas y la segunda prueba se realizara entre las pantallas y tierra, los valores obtenidos no deberán ser inferior a lo establecido en el manual de diagnostico de cables GT mantenimientos en la Distribución UNESA (*enero 1.998*), y en el procedimiento de ensayos para cables unipolares nuevos de MT de ENDESA.
- **Prueba de aislamiento de conductores de baja tensión:** Se deberá efectuar la prueba de aislamiento entre los conductores de fase y neutro con respecto a tierra, los valores obtenidos no deberán ser inferiores a 500.000 ohmios a tensión de ensayo de 500 V. En C.C., en caso contrario se deberá sustituir el o los conductores defectuosos.
- **Medida de puesta a tierra:** Se medirán las resistencias de puesta a tierra de herrajes y neutro, debiendo ser inferior a la establecida en Proyecto.

14. MENCIONES ESTABLECIDAS POR LA LEGISLACIÓN SOBRE CONTRATACIÓN EN EL SECTOR PÚBLICO.

1. MODALIDAD DE EJECUCIÓN PREVISTA PARA EL PROYECTO

Se prevé la totalidad de la ejecución de obra civil e instalaciones a través de Empresas Contratadas por el Ayuntamiento de Alcaudete.

2. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO

Por la cuantía de las obras a realizar no procede propuesta de clasificación del contratista, así como categoría del contrato.

3. PLAZO DE EJECUCIÓN Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Por el plazo de ejecución previsto de **02 MESES** (inferior a 1 año), no se requiere fórmula de revisión de precios, según lo establecido en los artículos 19 y 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

4. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

DECLARO RESPONSABLEMENTE que según el artículo 99 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, el Proyecto de: "LINEA ELECTRICA DE ALTA TENSION (25KV), CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (400 KVA) E INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T. (400V) PARA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS MUNICIPALES" se refiere necesariamente a OBRAS COMPLETAS, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto, comprendiendo así mismo todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

En definitiva, consideramos que el presente Proyecto reúne los documentos necesarios, y se encuentra redactado en forma reglamentaria para el examen y ejecución de las obras de acuerdo al articulado de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

5. ESTUDIO GEOTÉCNICO

En aplicación del Artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, al tratarse de una obra de escasa complejidad no es necesaria la ejecución de un Estudio para la ejecución de las cimentaciones de los apoyos.

6. PLAZO DE GARANTÍA

En aplicación del Artículo 243 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, el plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior **(01) AÑO** salvo casos especiales.

7. PROGRAMA DE LOS TRABAJOS EXPRESADO EN TIEMPO Y COSTE

NÚMERO	DENOMINACIÓN CAPÍTULO	TOTAL CAPÍTULO (€)	TIEMPO (MESES)	
			01	02
01	INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN	109.683,77 €	54.841,89 €	54.841,89 €
02	INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN	10.532,98 €		10.532,98 €
03	CUADRO PARA BOMBA 175CV CON VARIADOR	52.651,72 €		52.651,72 €
04	CABLE DE CUADRO A BOMBA	34.868,16 €	34.868,16 €	
05	OBRA CIVIL	29.687,25 €	29.687,25 €	
06	GRÚA PARA IZADO DE POSTES	2.659,13 €	2.659,13 €	
07	DESMONTAJE DE LAMT Y CT EXISTENTES	6.269,83 €		6.269,83 €
08	LEGALIZACIONES Y PROYECTOS	5.504,64 €	2.752,32 €	2.752,32 €
09	GESTIÓN RCD	636,80 €	318,40 €	318,40 €
10	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	2.606,41 €	1.303,21 €	1.303,21 €
VALORACIÓN PARCIAL		255.100,69 €	126.430,35 €	128.670,34 €
VALORACIÓN ACUMULADA		255.100,69 €	126.430,35 €	255.100,69 €

15. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para la obtención y Justificación de los Precios de las distintas Unidades de Obra del presente Proyecto, se ha partido de los costes actuales de la mano de obra, el transporte y materiales empleados, y el cálculo se ha realizado en función de:

- Tarifas consultadas previamente ó que se hallan en vigor en el momento de redacción del Proyecto.
- Banco de Precios "Preoc 2016" de la empresa "Atayo".
- Banco de Precios editada por la Asociación de Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Industriales.
- Convenio Colectivo Sindical para la Industria de la Construcción y Obras Públicas vigente para la provincia de Jaén.
- Base de cotización al Régimen General de la Seguridad Social y legislación vigente al respecto.
- Precios actuales en la zona para los distintos materiales empleados.

En defecto de las tarifas arriba señaladas, para algún elemento podrá acudirse a los costes de mercado respetando los rendimientos que figuran en los descompuestos de las unidades de obra y en todo caso los precios simples unitarios.

Figurando dichos precios en el Presupuesto de Proyecto, estimamos que los valores obtenidos son normales y no precisan mayor Justificación que la detallada.

Se incluyen en el Documento Presupuesto listado de los Materiales Valorados, Cuadro de Descompuestos y Precios Auxiliares de cada una de las Unidades de Obra contempladas en el Presupuesto Ejecución Material de las Obras proyectadas.



16. RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	INSTALACIONES DE ALTA TENSION.....	109.683,77	43,00
2	INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.....	10.532,98	4,13
3	CUADRO PARA BOMBA 175 CV CON VARIADOR.....	52.651,72	20,64
4	CABLE DE CUADRO A BOMBA.....	34.868,16	13,67
5	OBRA CIVIL.....	29.687,25	11,64
6	GRÚA PARA IZADO DE POSTES.....	2.659,13	1,04
7	DESMONTAJE DE LAMT Y CT EXISTENTES.....	6.269,83	2,46
8	LEGALIZACIONES Y PROYECTOS.....	5.504,64	2,16
9	GESTIÓN RCD.....	636,80	0,25
10	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	2.606,41	1,02
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		255.100,69	
	13,00% Gastos generales.....	33.163,09	
	6,00% Beneficio industrial.....	15.306,04	
	SUMA DE G.G. y B.I.	48.469,13	
	21,00% I.V.A.....	63.749,66	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		367.319,48	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		367.319,48	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CUA-
RENTA Y OCHO CÉNTIMOS

17. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Con la exposición de esta MEMORIA GENERAL DE PROYECTO y demás documentos ANEXOS se considera suficientemente justificada la necesidad de la instalación, sus características y el alcance del Proyecto de "LINEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSION (25KV), CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (400KVA) e INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T. (400V) PARA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS MUNICIPALES", así como, se solicita la aprobación y autorización para su construcción y posterior puesta en marcha.

Todas las Empresas que intervengan en la realización de las obras, a las que se refiere el presente Proyecto, serán clasificadas y su personal laboral debidamente homologado.

De la Memoria General y Anexos del Proyecto
En Alcaudete, a Septiembre de 2.024

Fdo.: D. Raúl Álvarez Luna
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado No. 2.880 C.O.I.T.I. de Córdoba



ANEXO DE MEMORIA 01

CÁLCULO DE INSTALACIONES

ANEXO DE MEMORIA 01. CÁLCULO DE INSTALACIONES

ÍNDICE

1. CÁLCULO MECÁNICO L.A.M.T. 20KV
 - 1.1. RESUMEN DE FORMULAS.
 - 1.2. DATOS GENERALES DE LA LINEA.
 - 1.3. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.
 - 1.4. ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE AISLADORES.
 - 1.5. CRUZAMIENTOS.
 - 1.6. TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.
 - 1.7. TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.
 - 1.8. CALCULO DE APOYOS.
 - 1.9. APOYOS ADOPTADOS.
 - 1.10. CRUCETAS ADOPTADAS.
 - 1.11. CALCULO DE CIMENTACIONES.
 - 1.12. CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.
 - 1.13. ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.
 - 1.14. FLECHAS EN HIPOTESIS DE TRACCION MAXIMA.
2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS L.M.T. 20KV.
3. CÁLCULO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TIPO INTERIOR (400KVA).
 - 3.1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.
 - 3.2. INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN.
 - 3.3. CORTOCIRCUITOS.
 - 3.4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.
 - 3.5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.
 - 3.6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
 - 3.7. DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.
 - 3.8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.
 - 3.9. PUESTA A TIERRA.
4. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN (230/400V).

1. CÁLCULO MECÁNICO L.A.M.T. 20KV

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.

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

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

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

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

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

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

$$K=0.18 \text{ Zona B}$$

$$K=0.36 \text{ Zona C}$$

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

$$P_0 = P_p + P_h \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo.}$$

$$P_0 = \sqrt{[(P_p + P_h)^2 + P_{vh}^2]} \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo + viento.}$$

Cuando sea requerida por la empresa eléctrica.

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

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

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

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).

P₀ = 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 · 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:

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

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

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

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

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

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

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

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 = Densivel 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.

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

Sobrecarga: viento (P_v).

b) Zona B.

- Tracción máxima viento.

$t = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento (P_v).

- Tracción máxima hielo.

$t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: hielo (P_h).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

$t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento (P_{vh}).

Sobrecarga: hielo (P_h).

c) Zona C.

- Tracción máxima viento.

$t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento (P_v).

- Tracción máxima hielo.

$t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: hielo (P_h).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

$t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento (P_{vh}).

Sobrecarga: hielo (P_h).

1.3.2. Flecha máxima (Apdo. 3.2.3).

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

a) Hipótesis de viento.

$t = +15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: Viento (P_V).

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).

Zonas B y C: Se consideran las hipótesis a), b) y c).

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.

b) Zona B.

$t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: ninguna.

c) Zona C.

$t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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, $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona B y $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona C.

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, $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona B y $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona C.

Sobrecarga: Viento (P_V).

1.3.6. Tendido de la línea.

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

$t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Sólo zona C).

$t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Sólo zonas B y C).

$t = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Sólo zonas B y C).

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

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

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

$t = +10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$t = +15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$t = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$t = +25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$t = +30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$t = +35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$t = +40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$t = +45\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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

Sobrecarga: ninguna.

1.4. LIMITE DINAMICO "EDS".

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

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).

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) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = Rot_v$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = Rot_v$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + RavT$		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) $L = RavrL ; L_t = Rot_v$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + RavT$		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) $L = RavrL ; L_t = Rot_v$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $L_t = Rot_v$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + RavT$		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)	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6)



Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		$L = RavdL$	$L = RavrL ; Lt = Rotv$ Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{tv}$			Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $Lt = Rotv$

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.

Apoyos de líneas situadas en zonas B y C (Altitud igual o superior 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) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $Lt = Roth$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $Lt = Roth$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + RavT$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahT$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahrT$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahrL ; Lt = Roth$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + RavT$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahT$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahL$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahrL ; Lt = Roth$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $Lt = Roth$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + RavT$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahT$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahrT$
		Res. Angulo (apdo. 3.1.6)	Res. Angulo (apdo. 3.1.6)	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3)	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3)

	L	L = RavL	L = RahL	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) L = RahdL	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) L = RahrL ; Lt = Roth
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) L = Dtv	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) L = Dth		Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) Lt = Roth

V = Esfuerzo vertical

T = Esfuerzo transversal

L = Esfuerzo longitudinal

Lt = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerará:

Hipótesis 1ª : Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -10 °C en zona B y -15 °C en zona C.

Resto hipótesis : Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15 °C en zona B y -20 °C en zona 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.

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

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

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 (m).

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

v = Velocidad del viento (Km/h).

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

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

- 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.

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

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

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

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

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

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

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

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

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

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje de alineación.

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

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

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

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

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

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

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.

$$D_{th} = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{th} = \text{Abs}((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$D_{th} = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{th} = \text{Abs}((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$D_{th} = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$D_{th} = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje en alineación.

$$D_{th} = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{th} = \text{Abs}((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$D_{th} = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$$D_{th} = 100/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_{0h}, T_{0h1}, T_{0h2} = 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:

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 sollicitación más desfavorable.

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

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 sollicitación más desfavorable.

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

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

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

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

Fin de línea

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

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

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 sollicitación 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 sollicitación más desfavorable.

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

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 sollicitación más desfavorable.

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

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

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

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

Fin de línea

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

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

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -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:

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

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:

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

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:

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

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.

α = Ángulo 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 = Ángulo 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 = Ángulo 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 = Ángulo 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:

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

$$Esdb = 3 \cdot T_{0h} \cdot ncf \text{ (daN) (bandera)}$$

Siendo:

ncf = 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

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

Apoyos de hormigón

$$K = 5,4 / (H_S + 5,25)$$

Apoyos de chapa metálica

$$K = 4,6 / (H_S + 4,85)$$

- 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.

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

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

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

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

$$Lt = Ltc \cdot Dc / Dn$$

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).

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

Dc = 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).

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

$EvaRed$ = Esfuerzo del viento sobre el apoyo reducido al punto de ensayo (daN).

$$EvaRed = Eva \cdot H_v / H_{En}$$

RU = Esfuerzo nominal principal / (Esfuerzo nominal secundario – $EvaRed$).

RN = Esfuerzo nominal principal / Esfuerzo nominal secundario.

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

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

Ltc = 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).

Lt = 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.

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 "M_{ep}" 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 "M_{ev}" se obtiene:

$$M_{ev} = E_{va} \cdot H_v$$

Siendo:

E_{va} = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN). Según apdo. 3.1.2.3 se obtiene:

$$Eva = 170 \cdot (v/120)^2 \cdot \eta \cdot S \text{ (apoyos de celosía).}$$

$$Eva = 100 \cdot (v/120)^2 \cdot S \text{ (apoyos con superficies planas).}$$

$$Eva = 70 \cdot (v/120)^2 \cdot S \text{ (apoyos con superficies cilíndricas).}$$

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).

M_{ep} = Momento producido por el esfuerzo en punta (daN · m).

M_{ev} = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN · m).

Momento absorbido por la cimentación

El momento absorbido por la cimentación " M_f " 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).

1.6.2. Zapatas Aisladas.

Las zapatas aisladas están compuestas por un macizo de hormigón para cada pata del apoyo.

Fuerza de rozamiento de las tierras

Cuando la zapata intenta levantar un volumen de tierra, este opone una resistencia cuyo valor será:

$$F_{rt} = \delta_t \cdot \sum (\gamma^2 \cdot L) \cdot \text{tg} [\phi/2]$$

Siendo:

δ_t = Densidad de las tierras de que se trata (1600 daN/ m³).

γ = Longitudes parciales del macizo, en m.

L = Perímetro de la superficie de contacto, en m.

ϕ = Angulo de las tierras (generalmente = 45°).

Peso de la tierra levantada

El peso de la tierra levantada será:

$$P_t = V_t \cdot \delta_t, \text{ en daN.}$$

Siendo:

$V_t = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{(S_s \cdot S_i)})$; volumen de tierra levantada, que corresponde a un tronco de pirámide, en m^3 .

δ_t = Densidad de la tierra, en daN/ m^3 .

h = Altura del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m.

S_s = Superficie superior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m^2 .

S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m^2 .

Al volumen de tierra “ V_t “, habrá que quitarle el volumen del macizo de hormigón que hay enterrado.

Peso del macizo de hormigón

El peso del macizo de hormigón de la zapata será:

$$P_h = V_h \cdot \delta_h, \text{ en daN.}$$

Siendo:

δ_h = Densidad del macizo de hormigón, en daN/ m^3 .

$V_h = \sum V_{hi}$; los volúmenes “ V_{hi} ” pueden ser cubos, pirámides o troncos de pirámide, en m^3 .

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{(S_s \cdot S_i)})$; volumen del tronco de pirámide, en m^3 .

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot S$; volumen de la pirámide, en m^3 .

$V_i = h \cdot S$; volumen del cubo, en m^3 .

h = Altura del cubo, pirámide o tronco de pirámide, en m.

S_s = Superficie superior del tronco de pirámide, en m^2 .

S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide, en m^2 .

S = Superficie de la base del cubo o pirámide, en m^2 .

Esfuerzo vertical debido al esfuerzo en punta

El esfuerzo vertical que tiene que soportar la zapata debido al esfuerzo en punta "Fep" se obtiene:

$$Fep = 0,5 \cdot (Mep + Mev \cdot f) / \text{Base}, \text{ en daN.}$$

Siendo:

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

Mev = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo, en daN · m.

f = Factor que vale 1 si el coeficiente de seguridad del apoyo es normal y 1,25 si el coeficiente de seguridad es reforzado.

Base = Base del apoyo, en m.

Esfuerzo vertical debido a los pesos

Sobre la zapata actuarán esfuerzos verticales debidos a los pesos, el valor será:

$$F_V = T_V / 4 + P_a / 4 + P_t + P_h, \text{ en daN.}$$

Siendo:

T_V = Esfuerzos verticales del cálculo de los apoyos, en daN.

P_a = Peso del apoyo, en daN.

P_t = Peso de la tierra levantada, en daN.

P_h = Peso del hormigón de la zapata, en daN.

Esfuerzo total sobre la zapata

El esfuerzo total que actúa sobre la zapata será:

$$F_T = F_{ep} + F_V, \text{ en daN.}$$

Siendo:

F_{ep} = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

F_V = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

Comprobación de las zapatas

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a levantar el macizo de hormigón, habrá que comprobar el coeficiente de seguridad "Cs", cuyo valor será:

$$Cs = (F_V + F_{rt}) / F_{ep} > 1,5.$$

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a hundir el macizo de hormigón, habrá que comprobar que el terreno tiene la debida resistencia "Rt", cuyo valor será:

$$R_t = F_T / S, \text{ en daN/cm}^2.$$

Siendo:

F_V = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

F_{rt} = Esfuerzo de rozamiento de las tierras, en daN.

F_{ep} = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

F_T = Esfuerzo total sobre la zapata, en daN.

S = Superficie de la base del macizo, en cm^2 .

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:

$$NAis = N_{ia} \cdot U_{me} / L_{if}$$

Siendo:

$NAis$ = número de aisladores de la cadena.

N_{ia} = Nivel de aislamiento recomendado según las zonas por donde atraviesa la línea (cm/kV).

U_{me} = Tensión más elevada de la línea (kV).

L_{if} = 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.

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:

$$D = D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (m)}, \text{ mínimo 6 m.}$$

Siendo:

D_{add} = Distancia de aislamiento adicional (m).

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).

1.8.2. Distancia de los conductores entre sí

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

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

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:

$$d_s = D_{el} \text{ (m)}, \text{ mínimo de 0,2 m.}$$

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.

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

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

Siendo:

$\operatorname{tg} \gamma$ = 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:

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

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

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

Siendo:

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

z = Distancia entre el punto de la catenaria y la recta de unión de los puntos de sujeción (m).

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

Línea Alta Tensión 1

2. DATOS GENERALES DE LA INSTALACION.

Tensión de la línea: 25 kV.

Tensión más elevada de la línea: 30 kV.

Velocidad del viento: 120 km/h.

Zonas: B.

CONDUCTOR.

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.

Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona B): 0,738 daN/m.

Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona C): 1,292 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.

$$dst_{des} = Dadd + Del = 5,3 + 0,27 = 5,57 \text{ m.}; \text{mínimo } 6\text{m.}$$

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

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

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

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:

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

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

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 2

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(0,95 + 0)} + 0,75 \cdot 0,33 = 0,88 \text{ m}$$

apoyo 3

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(2,11 + 0)} + 0,75 \cdot 0,33 = 1,19 \text{ m}$$

apoyo 6

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(4,24 + 0)} + 0,75 \cdot 0,33 = 1,59 \text{ m}$$

apoyo 9

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(2,25 + 0)} + 0,75 \cdot 0,33 = 1,22 \text{ m}$$

apoyo 11

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(1,5 + 0)} + 0,75 \cdot 0,33 = 1,04 \text{ m}$$

apoyo 12

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(0,91 + 0)} + 0,75 \cdot 0,33 = 0,87 \text{ m}$$

apoyo 4

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(2,11 + 0,75)} + 0,75 \cdot 0,33 = 1,35 \text{ m}$$

apoyo 5

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(4,24 + 0)} + 0,75 \cdot 0,33 = 1,59 \text{ m}$$

apoyo 7

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(2,18 + 0)} + 0,75 \cdot 0,33 = 1,21 \text{ m}$$

apoyo 8

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(2,25 + 0)} + 0,75 \cdot 0,33 = 1,22 \text{ m}$$

apoyo 10

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(1,5 + 0,75)} + 0,75 \cdot 0,33 = 1,22 \text{ m}$$

3.3. Distancia de los conductores al apoyo

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

dsa = Del = 0,27 m.; mínimo 0,2 m.

dsa = 0,27 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.

4. ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE SUSPENSION.

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en los apoyos sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena α no podrá ser superior al ángulo β 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° 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:

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

Apoyos con cadenas de suspensión.

apoyo 4

$$\tan \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-10^\circ C + V/2} + P_{ca}/2) = (29,51 + 2,02/2) / (28,94 + 5,01/2) = 0,97.$$

$$\gamma = 44,15^\circ$$

$$\mu = 68,9^\circ$$

apoyo 10

$$\tan \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-10^\circ C + V/2} + P_{ca}/2) = (24,41 + 2,02/2) / (8,89 + 5,01/2) = 2,23.$$

$$\gamma = 65,85^\circ$$

$$\mu = 68,9^\circ$$

5. CRUZAMIENTOS.

Línea Eléctrica BT

Tipo de conductor: Desnudos

Anchura: 1 m.

Altura: 6 m.

Distancia al cruce: 20 m.

Tensión de la línea: 400 V.

Distancia vertical:

Mínima: 2,83 m.

Calculada: 4,06 m.

Distancia horizontal al apoyo 4:

Mínima: 2 m.

Calculada: 65,5 m.

Distancia horizontal al apoyo 5:

Mínima: 2 m.

Calculada: 37,5 m.

Carretera JA-3307

Anchura: 5.3 m.

Distancia vertical:

Mínima: 7 m.

Calculada: 7,47 m.

Distancia horizontal al apoyo 5:

Mínima: 0 m.

Calculada: 85,12 m.

Distancia horizontal al apoyo 6:

Mínima: 0 m.

Calculada: 61,58 m.

Vía Pecuaria "Fuente Amuña"

Anchura: 5.3 m.

Distancia vertical:

Mínima: 7 m.

Calculada: 9,01 m.

Distancia horizontal al apoyo 5:

Mínima: 0 m.

Calculada: 104,47 m.

Distancia horizontal al apoyo 6:

Mínima: 0 m.

Calculada: 42,23 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)
1-2	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	18,35	0,76	18,35		364,4	409,3				
2-3	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	64,67	10,82	64,67		471,8	534,7				
3-4	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	104	4,67	104		463,8	543				
4-5	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	104	-0,78	104		463,8	543				
5-6	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	152	5,79	152		451,6	541,2				
6-7	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,25	4	105,25		463,9	543,4				
7-8	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,25	10,38	105,25		459,6	538,8				
8-9	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,36	18,67	105,36		451,8	530,1				
11-12	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	63,33	7,88	63,33		476,4	539,1				
9-10	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	86,05	-0,27	86,05		471,4	544,3				
10-11	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	86,04	2,73	86,05		471,4	544,3				

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)			
1-2	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	18,35	0,76	18,35	197,7	0,13	33,9	0,23	302,4	0,1		0,02	
2-3	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	64,67	10,82	64,67	355,9	0,89	102,7	0,95	460,6	0,85		0,24	
3-4	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	104	4,67	104	390,3	2,07	118,9	2,11	494,1	2,02		0,92	
4-5	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	104	-0,78	104	390,3	2,07	118,9	2,11	494,1	2,02		0,92	
5-6	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	152	5,79	152	408,1	4,23	126,1	4,24	511,1	4,18		2,89	
6-7	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,25	4	105,25	391,2	2,11	119,3	2,15	495	2,07		0,95	
7-8	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,25	10,38	105,25	388	2,14	118,2	2,18	491	2,09		0,97	
8-9	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,36	18,67	105,36	381,8	2,2	116,2	2,25	483,3	2,15		1,01	
11-12	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	63,33	7,88	63,33	357,6	0,84	102,9	0,91	463,2	0,81		0,22	
9-10	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	86,05	-0,27	86,05	380,1	1,45	114,1	1,5	484,7	1,41		0,5	
10-11	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	86,04	2,73	86,05	380,1	1,45	114,1	1,5	484,7	1,41		0,5	

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)
1-2	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	18,35	0,76	18,35		364,4	409,3				354	
2-3	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	64,67	10,82	64,67		471,8	534,7				406,6	
3-4	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	104	4,67	104		463,8	543				337,7	
4-5	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	104	-0,78	104		463,8	543				337,7	
5-6	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	152	5,79	152		451,6	541,2				290,7	
6-7	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,25	4	105,25		463,9	543,4				336,5	
7-8	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,25	10,38	105,25		459,6	538,8				332,6	
8-9	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,36	18,67	105,36		451,8	530,1				325,7	
11-12	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	63,33	7,88	63,33		476,4	539,1				413,3	
9-10	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	86,05	-0,27	86,05		471,4	544,3				369,9	
10-11	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	86,04	2,73	86,05		471,4	544,3				369,9	

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)
1-2	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	18,35	0,76	18,35			390,9	0,02	350	0,02	309,6	0,03	269,1	0,03
2-3	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	64,67	10,82	64,67			411,7	0,24	374,1	0,26	337,6	0,29	302,3	0,32
3-4	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	104	4,67	104			272,9	0,92	249,4	1	228,6	1,1	210,4	1,19
4-5	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	104	-0,78	104			272,9	0,92	249,4	1	228,6	1,09	210,4	1,19
5-6	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	152	5,79	152			184,9	2,89	177,8	3,01	171,3	3,12	165,3	3,24
6-7	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,25	4	105,25			270	0,95	247	1,04	226,7	1,13	208,9	1,23
7-8	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,25	10,38	105,25			265,6	0,97	243,1	1,06	223,2	1,15	205,8	1,25
8-9	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,36	18,67	105,36			258,3	1,01	236,6	1,1	217,4	1,2	200,7	1,3
11-12	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	63,33	7,88	63,33			420,6	0,22	382,5	0,24	345,4	0,27	309,5	0,3
9-10	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	86,05	-0,27	86,05			339,2	0,5	306,8	0,56	276,7	0,62	249,3	0,69
10-11	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	86,04	2,73	86,05			339,2	0,5	306,8	0,56	276,7	0,62	249,3	0,69



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)
1-2	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	18,35	0,76	18,35	229,1	0,03	189,5	0,04	151,8	0,05	116,6	0,07	87,4	0,09
2-3	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	64,67	10,82	64,67	268,8	0,36	237,7	0,41	209,6	0,47	184,9	0,53	163,9	0,6
3-4	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	104	4,67	104	194,6	1,29	180,9	1,38	169,1	1,48	158,8	1,58	149,9	1,67
4-5	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	104	-0,78	104	194,6	1,29	180,9	1,38	169,1	1,48	158,8	1,58	149,9	1,67
5-6	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	152	5,79	152	159,9	3,35	154,9	3,45	150,3	3,56	146,1	3,66	142,2	3,76
6-7	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,25	4	105,25	193,5	1,32	180,2	1,42	168,7	1,52	158,6	1,62	149,9	1,71
7-8	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,25	10,38	105,25	190,8	1,35	177,8	1,45	166,5	1,55	156,7	1,64	148,2	1,74
8-9	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,36	18,67	105,36	186,2	1,4	173,7	1,5	162,9	1,6	153,5	1,7	145,2	1,8
11-12	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	63,33	7,88	63,33	275,3	0,34	243,3	0,38	214,2	0,44	188,6	0,5	166,7	0,56
9-10	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	86,05	-0,27	86,05	224,9	0,76	203,5	0,84	185,2	0,92	169,6	1,01	156,3	1,1
10-11	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	86,04	2,73	86,05	224,9	0,76	203,5	0,84	185,2	0,92	169,6	1,01	156,3	1,1

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)	
1-2	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	18,35	0,76	18,35	66,4	0,12	52,6	0,15	43,9	0,18	38,1	0,2	33,9	0,23	9,26
2-3	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	64,67	10,82	64,67	146,5	0,67	132,2	0,74	120,4	0,81	110,8	0,89	102,7	0,95	12,78
3-4	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	104	4,67	104	142,1	1,76	135,2	1,85	129,2	1,94	123,7	2,02	118,9	2,11	10,31
4-5	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	104	-0,78	104	142,1	1,76	135,2	1,85	129,2	1,94	123,7	2,02	118,9	2,11	10,31
5-6	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	152	5,79	152	138,5	3,86	135,1	3,96	131,9	4,06	128,9	4,15	126,1	4,24	9,17
6-7	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,25	4	105,25	142,2	1,8	135,5	1,89	129,5	1,98	124,1	2,07	119,3	2,15	10,28
7-8	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,25	10,38	105,25	140,7	1,83	134	1,92	128,2	2,01	122,9	2,1	118,2	2,18	10,15
8-9	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,36	18,67	105,36	138	1,89	131,6	1,98	125,9	2,07	120,8	2,16	116,2	2,25	9,93
11-12	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	63,33	7,88	63,33	148,4	0,63	133,5	0,7	121,3	0,77	111,2	0,84	102,9	0,91	13,06
9-10	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	86,05	-0,27	86,05	145,1	1,18	135,5	1,26	127,3	1,35	120,2	1,42	114,1	1,5	11,29
10-11	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	86,04	2,73	86,05	145,1	1,18	135,5	1,26	127,3	1,35	120,2	1,43	114,1	1,5	11,29

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)
2	Alin. Am		43,9	95,7			-44,7			
3	Ang. Am.	71,5°; apo.2	206,3	961,9	20,9		488,4	938,2	21,6	
6	Alin. Am		176,2	223,2			390,5			
9	Ang. Am.	73°; apo.8	234,6	906,5	51,3		606,3	861,9	37,5	
11	Ang. Am.	32,5°; apo.12	105,4	2.275	7,4		121,6	2.503,7	7,8	
12	Fin Línea		137,9	66,4	1.429,2		337,1		1.617,2	
4	Alin. Susp.		178	163,6			413,7			
5	Alin. Am		156,9	222,2			314,8			
7	Alin. Am		137,9	186,9			241,5			
8	Alin. Am		131,8	188,2			218,4			
10	Alin. Susp.		130	137,1			231,4			

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.	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.Min. Cond. (m)
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)		
2	Alin. Am		-44,7		376,2							0,88
3	Ang. Am.	71,5°; apo.2	488,4	874,5	211,9							1,19
6	Alin. Am		390,5		224,1							1,59
9	Ang. Am.	73°; apo.8	606,3	807,8	214,2							1,22
11	Ang. Am.	32,5°; apo.12	121,6	2.327,2	120,2							1,04
12	Fin Línea						246,4			359,4	1,5	0,87
4	Alin. Susp.		413,7		112,7							1,35
5	Alin. Am		314,8		224							1,59
7	Alin. Am		241,5		224,1							1,21
8	Alin. Am		218,4		222,2							1,22
10	Alin. Susp.		231,4		113							1,22



9. APOYOS ADOPTADOS.

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur.	Angulo gr.sexa.	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)
2	Alin. Am	Celosia recto	N		12	1.000		550	600	600	700	1,5	
3	Ang. Am.	Celosia recto	N	143°	16	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
6	Alin. Am	Celosia recto	R		16	1.000		550	600	600	700	1,5	
9	Ang. Am.	Celosia recto	N	146°	16	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
11	Ang. Am.	Celosia recto	N	65°	16	3.000		2.000	800	800	1.400	1,5	
12	Fin Línea	Celosia recto	N		12	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
4	Alin. Susp.	Celosia recto	N		16	1.000		550	600	600	700	1,5	
5	Alin. Am	Celosia recto	R		16	1.000		550	600	600	700	1,5	
7	Alin. Am	Celosia recto	N		16	1.000		550	600	600	700	1,5	
8	Alin. Am	Celosia recto	N		16	1.000		550	600	600	700	1,5	
10	Alin. Susp.	Celosia recto	N		16	1.000		550	600	600	700	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)
2	Alin. Am	Celosia recto	Horizontal	1	1							50
3	Ang. Am.	Celosia recto	Tresbolillo	2,24	1	1	1,25	1,2				75
6	Alin. Am	Celosia recto	Tresbolillo	2,33	1	1	1,25	1,2				75
9	Ang. Am.	Celosia recto	Tresbolillo	2,26	1	1	1,25	1,2				75
11	Ang. Am.	Celosia recto	Tresbolillo	1,61	1	1	1,25	1,2				75
12	Fin Línea	Celosia recto	Horizontal	1	1							50
4	Alin. Susp.	Celosia recto	Tresbolillo	2,41	1,25	1,25	1,5	1,2				82,5
5	Alin. Am	Celosia recto	Tresbolillo	2,33	1	1	1,25	1,2				75
7	Alin. Am	Celosia recto	Tresbolillo	2,33	1	1	1,25	1,2				75
8	Alin. Am	Celosia recto	Tresbolillo	2,33	1	1	1,25	1,2				75
10	Alin. Susp.	Celosia recto	Tresbolillo	2,41	1,25	1,25	1,5	1,2				82,5

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)
2	A.lin, Am	1.000	10,5	10.500	310,3	4,73	1.468,5	11.968,5
3	Ang. Am.	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
6	A.lin, Am	1.000	14,4	14.400	458	6,29	2.881,4	17.281,4
9	Ang. Am.	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
11	Ang. Am.	3.000	13,85	41.550	517,9	6,07	3.144,8	44.694,8
12	Fin Línea	2.000	10,15	20.300	341,6	4,59	1.566,5	21.866,5
4	A.lin, Susp.	1.000	14,4	14.400	458	6,29	2.881,4	17.281,4
5	A.lin, Am	1.000	14,4	14.400	458	6,29	2.881,4	17.281,4
7	A.lin, Am	1.000	14,4	14.400	458	6,29	2.881,4	17.281,4
8	A.lin, Am	1.000	14,4	14.400	458	6,29	2.881,4	17.281,4
10	A.lin, Susp.	1.000	14,4	14.400	458	6,29	2.881,4	17.281,4

Apoyo	Tipo	Ancho Cimen. A(m)	Alto Cimen. H(m)	MONOBLOQUE		ZAPATAS AISLADAS								Coef. Seg.	Res.Cálc. Tierra (daN/cm²)
				Coefic. Comp. (daN/m³)	Mom.Absorbido por la cimentac. (daN.m)	Volum. Horm. (m³)	Peso Horm. (daN)	Volum. Tierra (m³)	Dens. Tierra (Kg/m³)	Peso Tierra (daN)	Esf.Roz. Tierra (daN)	Esf. Montan. (daN)	Esf. Vert. (daN)		
2	Alin. Am	1,24	1,75	10	19.916,77										
3	Ang. Am.	1,39	2,2	10	51.687,45										
6	Alin. Am	1,45	1,85	10	29.976,15										
9	Ang. Am.	1,39	2,2	10	51.687,45										
11	Ang. Am.	1,44	2,4	10	74.106,1										
12	Fin Línea	1,2	2,1	10	36.358,75										
4	Alin. Susp.	1,41	1,85	10	28.796,84										
5	Alin. Am	1,45	1,85	10	29.976,15										
7	Alin. Am	1,41	1,85	10	28.796,84										
8	Alin. Am	1,41	1,85	10	28.796,84										
10	Alin. Susp.	1,41	1,85	10	28.796,84										

12. CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.

Apoyo	Tipo	Denom.	Qa (daN)	Diam. Aisl. (mm)	Lif (mm)	Long. Aisl. (m)	Peso Aisl. (daN)
2	Alin. Am.	U40B	4.000	175	190	0,11	1,67
3	Ang. Am.	U40B	4.000	175	190	0,11	1,67
6	Alin. Am.	U40B	4.000	175	190	0,11	1,67
9	Ang. Am.	U40B	4.000	175	190	0,11	1,67
11	Ang. Am.	U40B	4.000	175	190	0,11	1,67
12	Fin Línea	U40B	4.000	175	190	0,11	1,67
4	Alin. Susp.	U40B	4.000	175	190	0,11	1,67
5	Alin. Am.	U40B	4.000	175	190	0,11	1,67
7	Alin. Am.	U40B	4.000	175	190	0,11	1,67
8	Alin. Am.	U40B	4.000	175	190	0,11	1,67
10	Alin. Susp.	U40B	4.000	175	190	0,11	1,67

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
2	Alin. Am.	2 C.Am.	CS70**30	1	1,7	0,355	0,355	5,01	4,04	60,29	66,34	534,67	7,48
3	Ang. Am.	2 C.Am.	CS70**30	1	1,7	0,355	0,355	5,01	4,04	118,74	33,69	542,96	7,37
6	Alin. Am.	2 C.Am.	CS70**30	1	1,7	0,355	0,355	5,01	4,04	81,96	48,81	543,36	7,36
9	Ang. Am.	2 C.Am.	CS70**30	1	1,7	0,355	0,355	5,01	4,04	138,63	28,85	544,34	7,35
11	Ang. Am.	2 C.Am.	CS70**30	1	1,7	0,355	0,355	5,01	4,04	54,07	73,97	544,34	7,35
12	Fin Línea	1 C.Am.	CS70**30	1	1,7	0,355	0,355	5,01	4,04	95,69	41,8	539,07	7,42
4	Alin. Susp.	1 C.Su.	CS70**30	1	1,7	0,355	0,355	5,01	4,04	110,41	36,23	59,04	67,75
5	Alin. Am.	2 C.Am.	CS70**30	1	1,7	0,355	0,355	5,01	4,04	40,57	98,59	542,96	7,37
7	Alin. Am.	2 C.Am.	CS70**30	1	1,7	0,355	0,355	5,01	4,04	64,63	61,89	543,36	7,36
8	Alin. Am.	2 C.Am.	CS70**30	1	1,7	0,355	0,355	5,01	4,04	97,32	41,1	538,76	7,42
10	Alin. Susp.	1 C.Su.	CS70**30	1	1,7	0,355	0,355	5,01	4,04	49,64	80,58	48,82	81,93

13. CALCULO DE ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.

Apoyo	Tipo	Esf.Vert. -20°C (daN)	Esf.Vert. -15°C (daN)	Esf.Vert. -5°C (daN)
2	Alin. Am.		-104,7	-77,7
3	Ang. Am.		247	215,8
6	Alin. Am.		91,9	95,3
9	Ang. Am.		224,2	201,8
11	Ang. Am.		-53,1	-31
12	Fin Línea		189,7	161,7
4	Alin. Susp.		115,7	108,8
5	Alin. Am.		73,8	76,4
7	Alin. Am.		40,9	48,5
8	Alin. Am.		30,4	39,6
10	Alin. Susp.		27,4	33,9

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)
1-2	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	18,35	0,76	18,35		0,07	0,08				
2-3	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	64,67	10,82	64,67		0,67	0,73				
3-4	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	104	4,67	104		1,74	1,84				
4-5	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	104	-0,78	104		1,74	1,84				
5-6	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	152	5,79	152		3,82	3,95				
6-7	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,25	4	105,25		1,78	1,88				
7-8	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,25	10,38	105,25		1,81	1,91				
8-9	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	105,36	18,67	105,36		1,86	1,96				
11-12	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	63,33	7,88	63,33		0,63	0,69				
9-10	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	86,05	-0,27	86,05		1,17	1,26				
10-11	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	86,04	2,73	86,05		1,17	1,26				

2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS L.A.T. 25KV

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

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

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

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 φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

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

n = N° de conductores por fase.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

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

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

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 bimetálicos, $\rho_{20} = \text{Stotal} / \Sigma(s/\rho)$, 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).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

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

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ\text{C}$$

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

$$\text{PVC} = 70^\circ\text{C}$$

$$\text{Conductores Recubiertos} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{Conductores Desnudos} = 85^\circ\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccM} = S_{cc} \times 1000 / 1,732 \times U$$

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.

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

Siendo:

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

S: Sección de un conductor en mm².

tcc: Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.

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

Red Alta Tensión 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): 20000

C.d.t. máx.(%): 5

Cos ϕ : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

Constante cortocircuito K_c :

- PVC, Sección ≤ 300 mm². $K_{cCu} = 115$, $K_{cAl} = 76$
- PVC, Sección > 300 mm². $K_{cCu} = 102$, $K_{cAl} = 68$
- XLPE. $K_{cCu} = 143$, $K_{cAl} = 94$
- EPR. $K_{cCu} = 143$, $K_{cAl} = 94$
- HEPR, $U_o/U > 18/30$. $K_{cCu} = 143$, $K_{cAl} = 94$
- HEPR, $U_o/U \leq 18/30$. $K_{cCu} = 135$, $K_{cAl} = 89$
- Desnudos. $K_{cCu} = 164$, $K_{cAl} = 107$, $K_{cAl-Ac} = 135$

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

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)	I. Adm (A)/F.
1	1	2	18,35	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	9,24	3x54,6		
2	2	3	65	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	9,24	3x54,6		
3	3	4	104	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	9,24	3x54,6		
4	4	5	104	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	9,24	3x54,6		
5	5	6	152	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	9,24	3x54,6		
6	6	7	105,25	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	9,24	3x54,6		
10	7	12	105,25	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	9,24	3x54,6		
8	12	9	105,36	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	9,24	3x54,6		
9	9	10	86,05	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	9,24	3x54,6		
10	10	11	86,05	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	9,24	3x54,6		
11	11	12	63	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	9,24	3x54,6		
12	12	13	7	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 18/30 H25	Unip.	9,24	3x150	200	

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
1	0	25.000	0	9,238 A(400 kVA)
2	0,208	24.999,791	0,001	0 A(0 kVA)
3	0,946	24.999,055	0,004	0 A(0 kVA)
4	2,126	24.997,875	0,009	0 A(0 kVA)
5	3,305	24.996,695	0,013	0 A(0 kVA)
6	5,03	24.994,971	0,02	0 A(0 kVA)
7	6,224	24.993,775	0,025	0 A(0 kVA)
12	7,418	24.992,582	0,03	0 A(0 kVA)
9	8,613	24.991,387	0,034	0 A(0 kVA)
10	9,59	24.990,41	0,038	0 A(0 kVA)
11	10,566	24.989,434	0,042	0 A(0 kVA)
12	11,281	24.988,719	0,045	0 A(0 kVA)
13	11,308	24.988,691	0,045*	-9,238 A(-400 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. $3RI^2(kW)$	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario. $3RI^2(kW)$
1	1	2	0,003	
2	2	3	0,011	
3	3	4	0,017	
4	4	5	0,017	
5	5	6	0,025	
6	6	7	0,017	
10	7	12	0,017	
8	12	9	0,017	
9	9	10	0,014	
10	10	11	0,014	
11	11	12	0,01	
12	12	13	0	0,163

Resultados obtenidos para las protecciones:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Un (kV)	U1 (kV)	U2 (kV)	Fusibles; In (Amp)	I. Aut; In/IReg (Amp)	I-Secc; In/Iter/IFus (Amp)
1	1	2	36	170	70	10		
12	12	13	36	170	70	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).

Resultados obtenidos para las Autoválvulas-Pararrayos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	In (kA)	Un (kV)	U1 (kV)	U2 (kV)
12	12	13	10	36	170	70

In(kA). Intensidad nominal de la autoválvula-pararrayos.

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:

$$1-2-3-4-5-6-7-12-9-10-11-12-13 = 0.05 \%$$

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

Scc = 250 MVA.

U = 25 kV.

tcc = 0,5 s.

IpccM = 5.773,5 A.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Sección (mm ²)	Icccs (A)	Prot. térmica/In	PdeC (kA)
1	1	2	3x54,6	10.424,17	10	20
2	2	3	3x54,6	10.424,17		
3	3	4	3x54,6	10.424,17		
4	4	5	3x54,6	10.424,17		
5	5	6	3x54,6	10.424,17		
6	6	7	3x54,6	10.424,17		
10	7	12	3x54,6	10.424,17		
8	12	9	3x54,6	10.424,17		
9	9	10	3x54,6	10.424,17		
10	10	11	3x54,6	10.424,17		
11	11	12	3x54,6	10.424,17		
12	12	13	3x150	19.940,41	10	20

Cálculo de Cortocircuito en Pantallas:

Datos generales:

I_{pcc} en la pantalla = 1.000 A.

Tiempo de duración c.c. en la pantalla = 1 s.

Resultados:

Sección pantalla = 25 mm².

I_{cc} admisible en pantalla = 4.630 A.

3. CÁLCULO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTERIOR PREFABRICADO (400KVA)

1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario I_p viene dada por la expresión:

$$I_p = S / (1,732 \cdot U_p) ; \text{ siendo:}$$

S = Potencia del transformador en kVA.

U_p = Tensión compuesta primaria en kV.

I_p = Intensidad primaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	U _p (kV)	I _p (A)
trafo 1	400	25	9.24

2. INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario I_s viene dada por la expresión:

$$I_s = (S \cdot 1000) / (1,732 \cdot U_s) ; \text{ siendo:}$$

S = Potencia del transformador en kVA.

U_s = Tensión compuesta secundaria en V.

I_s = Intensidad secundaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	U _s (V)	I _s (A)
trafo 1	400	400	577.37

3. CORTOCIRCUITOS.

3.1. Observaciones.

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito de 500 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Cía suministradora.

3.2. Cálculo de corrientes de cortocircuito.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las siguientes expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de Alta Tensión:

$$I_{ccp} = S_{cc} / (1,732 \cdot U_p) ; \text{ siendo:}$$

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

U_p = Tensión compuesta primaria en kV.

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de Baja Tensión (despreciando la impedancia de la red de Alta Tensión):

$$I_{ccs} = (100 \cdot S) / (1,732 \cdot U_{cc} (\%) \cdot U_s) ; \text{ siendo:}$$

S = Potencia del transformador en kVA.

$U_{cc} (\%)$ = Tensión de cortocircuito en % del transformador.

U_s = Tensión compuesta en carga en el secundario en V.

I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

3.3. Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

S_{cc} (MVA)	U_p (kV)	I_{ccp} (kA)
500	25	11.55

3.4. Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.

Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

Transformador	Potencia (kVA)	U_s (V)	U_{cc} (%)	I_{ccs} (kA)
trafo 1	400	400	4.5	12.83

4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

Las características del embarrado son:

Intensidad asignada : 400 A.

Límite térmico, 1 s. : 16 kA eficaces.

Límite electrodinámico : 40 kA cresta.

Por lo tanto dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal sin superar la temperatura de régimen permanente (comprobación por densidad de corriente), así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se produzcan durante un cortocircuito.

4.1. Comprobación por densidad de corriente.

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor que constituye el embarrado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin sobrepasar la densidad de corriente máxima en régimen permanente. Dado que se utilizan celdas bajo envoltorio metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza lo indicado para la intensidad asignada de 400 A.

4.2. Comprobación por sollicitación electrodinámica.

La resistencia mecánica de los conductores deberá verificar, en caso de cortocircuito que:

$$\sigma_{\max} \geq (I_{ccp}^2 \cdot L^2) / (60 \cdot d \cdot W), \text{ siendo:}$$

$\sigma_{\max}$ = Valor de la carga de rotura de tracción del material de los conductores. Para cobre semiduro 2800 Kg / cm².

I_{ccp} = Intensidad permanente de cortocircuito trifásico, en kA.

L = Separación longitudinal entre apoyos, en cm.

d = Separación entre fases, en cm.

W = Módulo resistente de los conductores, en cm³.

Dado que se utilizan celdas bajo envoltorio metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente se garantiza el cumplimiento de la expresión anterior.

4.3. Comprobación por solicitud térmica a cortocircuito.

La sobreintensidad máxima admisible en cortocircuito para el embarrado se determina:

$$I_{th} = \alpha \cdot S \cdot \sqrt{(\Delta T / t)}, \text{ siendo:}$$

I_{th} = Intensidad eficaz, en A.

α = 13 para el Cu.

S = Sección del embarrado, en mm².

ΔT = Elevación o incremento máximo de temperatura, 150°C para Cu.

t = Tiempo de duración del cortocircuito, en s.

Puesto que se utilizan celdas bajo envoltorio metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza que:

$$I_{th} \geq 16 \text{ kA durante 1 s.}$$

5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.

Los transformadores están protegidos tanto en AT como en BT. En Alta tensión la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, y en baja tensión la protección se incorpora en los cuadros de BT.

Protección trafo 1.

La protección del transformador en AT de este CT se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles combinados, siendo éstos los que efectúan la protección ante cortocircuitos. Estos fusibles son limitadores de corriente, produciéndose su fusión antes de que la corriente de cortocircuito haya alcanzado su valor máximo.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío.
- Soportar la intensidad nominal en servicio continuo.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia:

Potencia (kVA)	In fusibles (A)
400	40

Para la protección contra sobrecargas se instalará un relé electrónico con captadores de intensidad por fase, cuya señal alimentará a un disparador electromecánico liberando el dispositivo de retención del interruptor.

Protección en Baja Tensión.

En el circuito de baja tensión de cada transformador según RU6302 se instalará un Cuadro de Distribución de 4 salidas con posibilidad de extensionamiento. Se instalarán fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad exigida a esa salida, y un poder de corte mayor o igual a la corriente de cortocircuito en el lado de baja tensión, calculada en el apartado 3.4.

La descarga del trafo al cuadro de Baja Tensión se realizará con conductores XLPE 0,6/1kV 240 mm² Al unipolares instalados al aire cuya intensidad admisible a 40°C de temperatura ambiente es de 390 A.

Para el trafo 1, cuya potencia es de 400 kVA y cuya intensidad en Baja Tensión se ha calculado en el apartado 2, se emplearán 2 conductores por fase y 1 para el neutro.

6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Para el cálculo de la superficie mínima de las rejillas de entrada de aire en el edificio del centro de transformación, se utiliza la siguiente expresión:

$$S_r = (W_{cu} + W_{fe}) / (0,24 \cdot k \cdot \sqrt{(h \cdot \Delta T^3)}), \text{ siendo:}$$

W_{cu} = Pérdidas en el cobre del transformador, en kW.

W_{fe} = Pérdidas en el hierro del transformador, en kW.

k = Coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada de aire, 0,5.

h = Distancia vertical entre centros de las rejillas de entrada y salida, en m.

ΔT = Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, 15°C.

S_r = Superficie mínima de la rejilla de entrada de ventilación del transformador, en m².

No obstante, puesto que se utilizan edificios prefabricados de Orma-mn éstos han sufrido ensayos de homologación en cuanto al dimensionado de la ventilación del centro de transformación.

7. DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.

El pozo de recogida de aceite será capaz de alojar la totalidad del volumen que contiene el transformador, y así es dimensionado por el fabricante al tratarse de un edificio prefabricado.

8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

8.1. Investigación de las características del suelo.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial de 150 Ω xm.

8.2. Determinación de las corrientes máximas 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 tierras son:

Tipo de neutro.

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta 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).

Asimismo pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra (Inicial), $I_{dm\acute{a}x}$ (A): 300.
- Duración de la falta.

Desconexión inicial:

Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 1.

8.3. Diseño de la instalación de tierra.

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador y la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Para la puesta a tierra de servicio se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm. y longitud 2 m., unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm^2 de sección. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37Ω .

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm^2 , aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

8.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio, $U = 25000 \text{ V}$.
- Puesta a tierra del neutro:
 - Desconocida.
- Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión, $U_{bt} = 10000 \text{ V}$.
- Características del terreno:
 - ρ terreno (Ωxm): 150.
 - ρ_H hormigón (Ωxm): 3000.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (R_t), la intensidad y tensión de defecto (I_d , U_E), se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

$$R_t = K_r \cdot \rho (\Omega)$$

- Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = I_{d\text{máx}} (\text{A})$$

- Aumento del potencial de tierra, U_E :

$$U_E = R_t \cdot I_d (\text{V})$$

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 50-25/5/82.
- Geometría: Anillo.
- Dimensiones (m): 5x2.5.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 8.
- Longitud de las picas (m): 2.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $K_r (\Omega/\Omega\text{xm}) = 0.085$.
- De la tensión de paso, $K_p (\text{V}/((\Omega\text{xm})\text{A})) = 0.0191$.
- De la tensión de contacto exterior, $K_c (\text{V}/((\Omega\text{xm})\text{A})) = 0.0386$.

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0.085 \cdot 150 = 12.75 \Omega.$$

$$I_d = I_{d\text{máx}} = 300 \text{ A}.$$

$$U_E = R_t \cdot I_d = 12.75 \cdot 300 = 3825 \text{ V}.$$

TIERRA DE SERVICIO.

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 5/32.
- Geometría: Picas en hilera.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 3.
- Longitud de las picas (m): 2.
- Separación entre picas (m): 3.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $K_r (\Omega/\Omega\text{xm}) = 0.135$.

Sustituyendo valores:

$$R_{t\text{NEUTRO}} = K_r \cdot \rho = 0.135 \cdot 150 = 20.25 \Omega.$$

8.5. Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$U_p = K_p \cdot \rho \cdot I_d = 0.0191 \cdot 150 \cdot 300 = 859.5 \text{ V.}$$

8.6. Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.

En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro.

Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo.

Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.

Asimismo la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de contacto exterior.

$$U_p (\text{acc}) = K_c \cdot \rho \cdot I_d = 0.0386 \cdot 150 \cdot 300 = 1737 \text{ V.}$$

8.7. Cálculo de las tensiones aplicadas.

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 6 \cdot \rho_s \cdot C_s) / 1000) \text{ V.}$$

$$U_p (\text{acc}) = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 3 \cdot \rho_s \cdot C_s + 3 \cdot \rho_H \cdot C_H) / 1000) \text{ V.}$$

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_s) / (2 \cdot h_s + 0,106)].$$

$$C_H = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_H) / (2 \cdot h_H + 0,106)].$$

$$t = t' + t'' \text{ s.}$$

Siendo:

Up = Tensión de paso admisible en el exterior, en voltios.

Up (acc) = Tensión en el acceso admisible, en voltios.

Uca = Tensión de contacto aplicada admisible según ITC-RAT 13 (Tabla 1), en voltios.

Rac = Resistencias adicionales, como calzado, aislamiento de la torre, etc, en Ω .

Cs = Coeficiente reductor de la resistencia superficial del suelo.

C_H = Coeficiente reductor de la resistencia del hormigón.

hs = Espesor de la capa superficial del terreno, en m.

h_H = Espesor de la capa de hormigón, en m.

ρ = Resistividad natural del terreno, en Ωxm .

ρ_s = Resistividad superficial del suelo, en Ωxm .

ρ_H = Resistividad del hormigón, 3000 Ωxm .

t = Tiempo de duración de la falta, en segundos.

t' = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.

t'' = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.

Según el punto 8.2. el tiempo de duración de la falta es:

$$t' = 1 \text{ s.}$$

$$t = t' = 1 \text{ s.}$$

Sustituyendo valores:

$$Up = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 6 \cdot \rho_s \cdot Cs) / 1000) = 10 \cdot 107 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 6 \cdot 150 \cdot 1) / 1000) = 6313 \text{ V.}$$

$$Up (\text{acc}) = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 3 \cdot \rho_s \cdot Cs + 3 \cdot \rho_H \cdot C_H) / 1000) = 10 \cdot 107 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 3 \cdot 150 \cdot 1 + 3 \cdot 3000 \cdot 0.67) / 1000) = 12292.41 \text{ V.}$$

$$Cs = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_s) / (2 \cdot hs + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 150 / 150) / (2 \cdot 0.1 + 0,106)] = 1$$

$$C_H = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_H) / (2 \cdot h_H + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 150 / 3000) / (2 \cdot 0.1 + 0,106)] = 0.67$$

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	U _p = 859.5 V.	≤	U _p = 6313 V.
Tensión de paso en el acceso	U _p (acc) = 1737 V.	≤	U _p (acc) = 12292.41 V.

Tensión e intensidad de defecto.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Aumento del potencial de tierra	U _E = 3825 V.	≤	U _{bt} = 10000 V.
Intensidad de defecto	I _d = 300 A.	>	

8.8. Investigación de las tensiones transferibles al exterior.

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación.

No obstante, para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima (Dn-p), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

$$Dn-p \geq (\rho \cdot Id) / (2000 \cdot \pi) = (150 \cdot 300) / (2000 \cdot \pi) = 7.16 \text{ m.}$$

Siendo:

ρ = Resistividad del terreno en Ωm .

Id = Intensidad de defecto en A.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo de servicio se realizará con cable de Cu de 50 mm², aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

8.9. Corrección del diseño inicial.

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado según se pone de manifiesto en las tablas del punto 8.7.

4. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN (230/400V)

Fórmulas, Intensidad de empleo (I_b); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

En donde:

P = Potencia activa en vatios (w)

U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro

I = Intensidad en amperios (A)

dV = Caída de tensión simple(V)

$\cos\varphi$ = Coseno de φ , factor de potencia

r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)

R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)

X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{PR^2 + QR^2}$$

$$IR = SR^* / VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; SR^* = Conjugado; $|SR|$ = Potencia aparente (VA)

IR = Intensidad fasorial R

VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)

IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dVR1_2 = |VR1| - |VR2|$$

cdt Fase_Fase

$$dVRS = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dVRS1_2 = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro

dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)

dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S

dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

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

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

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.

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

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

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

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

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$.
 $\tan\phi = Q/P$.
 $Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2)$.
 $C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
 $C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega$; (Trifásico conexión triángulo).
 Siendo:
 P = Potencia activa instalación (kW).
 Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
 Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
 ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
 ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
 U = Tensión compuesta (V).
 $\omega = 2\pi f$; $f = 50$ Hz.
 C = Capacidad condensadores (F); $cx1000000(\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

$I_{k3} = ct \cdot U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$
 $I_{k2} = ct \cdot U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$
 $I_{k1} = ct \cdot U / \sqrt{3} (2/3 \cdot Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$

¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

$R_t: R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$X_t: X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

I_{k3} : Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

I_{k2} : Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

I_{k1} : Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct : Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según I_{kmax} o I_{kmin}), UNE-EN 60909.

U : Tensión F-F.

Z_Q : Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. S_{cc} (MVA) Potencia cc AT.

$$Z_Q = ct \cdot U^2 / S_{cc} \quad X_Q = 0.995 Z_Q \quad R_Q = 0.1 X_Q \quad \text{UNE-EN 60909}$$

Z_T : Impedancia de cc del Transformador. S_n (KVA) Potencia nominal Trafo, $u_{cc}\%$ e $u_{rcc}\%$ Tensiones cc Trafo.

$$Z_T = (u_{cc}\%/100) (U^2 / S_n) \quad R_T = (u_{rcc}\%/100) (U^2 / S_n) \quad X_T = (Z_T^2 - R_T^2)^{1/2}$$

Z_L, Z_N, Z_{PE} : Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = \rho \cdot L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

R : Resistencia de la línea.

X : Reactancia de la línea.

L : Longitud de la línea en m.

ρ : Resistividad conductor, (I_{kmax} se evalúa a 20°C, I_{kmin} a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S : Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n : nº de conductores por fase.

* Curvas válidas. (Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_x \cdot n)$$

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

$\sigma_{\max}$: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_x : Módulo resistente por pletina eje x-x (cm³)

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Lmáx

$$L_{\max} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k_1 / (1.5 \cdot \rho_{20} \cdot (1+m) \cdot I_a \cdot k_2)$$

$L_{\max}$ = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V), $U_{ff}/\sqrt{3}$ en sistemas TN e IT con neutro distribuido, U_{ff} en IT con neutro NO distribuido.

S: Sección (mm²), S_{fase} en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, S_{neutro} en sistemas IT con neutro distribuido.

k_1 = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 $S < 120 \text{ mm}^2$, 0.9 $S = 120 \text{ mm}^2$, 0.85 $S = 150 \text{ mm}^2$, 0.8 $S = 185 \text{ mm}^2$, 0.75 $S \geq 240 \text{ mm}^2$.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

m = $S_{\text{fase}}/S_{\text{neutro}}$ sistema TN_C, $S_{\text{fase}}/S_{\text{protección}}$ sistema TN_S, $S_{\text{neutro}}/S_{\text{protección}}$ sistema IT neutro distribuido, $S_{\text{fase}}/S_{\text{protección}}$ sistema IT neutro NO distribuido.

I_a : Fusibles, I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, I_{mag} (A):

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

k_2 = 1 sistemas TN, 2 sistemas IT.

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

ILUM	200 W
T.Monofásicas	2000 W
T.Trifásicas	5000 W
Bomba Sondeo	141000 W
Maniobra	100 W
Climatiza. Variador	1600 W
Clorador Automático	200 W
TOTAL....	150100 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 200

- Potencia Instalada Fuerza (W): 149900

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 200

- Potencia Fase S (W): 2000

- Potencia Fase T (W): 1900

Cálculo de la PROTECCIÓN CUADRO B.T. DEL C.T.

Prot. Térmica:
Fusibles Int. 400 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 65 m; Cos φ_R : 0.95; Cos φ_S : 0.94; Cos φ_T : 0.94; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 190170.55 Q(var): 66535.91
- Intensidades fasores: IR = 268.89-91.55i; IS = -222.89-190.8i; IT = -53.28+290.13i; IN = -7.28+7.78i
- Intensidades valor eficaz: IR = 284.05; IS = 293.4; IT = 294.98; IN = 10.65

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 297.57

Se eligen conductores Unipolares 2(4x95)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -

Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 404 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 2(150) mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 57.13; S = 59.28; T = 59.65; N = 25.05

e(parcial):

Simple: RN = 1.99 V, 0.86%; SN = 2.15 V, 0.93%; TN = 2.21 V, 0.96%;

Compuesta: RS = 3.64 V, 0.91%; ST = 3.72 V, 0.93%; TR = 3.63 V, 0.91%;

e(total):

Simple: RN = 2 V, 0.87%; SN = 2.16 V, 0.93%; **TN = 2.22 V, 0.96%**;

Compuesta: RS = 3.66 V, 0.92%; ST = 3.74 V, 0.93%; TR = 3.64 V, 0.91%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 349 A.

Cálculo de la Línea: AGR Caseta

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.81; Cos φ_S : 0.8; Cos φ_T : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 7200 Q(var): 5346.86
- Intensidades fasores: IR = 8.08-5.83i; IS = -18.25-7.8i; IT = 1.08+8.96i; IN = -9.09-4.67i
- Intensidades valor eficaz: IR = 9.97; IS = 19.85; IT = 9.02; IN = 10.22

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 19.85

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 47.45; S = 69.54; T = 46.1; N = 47.83

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0.06 V, 0.03%; TN = 0.02 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.06 V, 0.01%; ST = 0.04 V, 0.01%; TR = 0.03 V, 0.01%;

e(total):

Simple: RN = 2 V, 0.87%; SN = 2.21 V, 0.96%; **TN = 2.24 V, 0.97%**;

Compuesta: RS = 3.72 V, 0.93%; ST = 3.78 V, 0.94%; TR = 3.68 V, 0.92%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ILUM

- Potencia nominal: 200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 200 Q(var): 96.86
- Intensidades fasores: IR = 0.87-0.42i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.87-0.42i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.96; IS = 0; IT = 0; IN = 0.96

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.96

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.13; S = 40; T = 40; N = 40.13

e(parcial): RN = 0.32 V, 0.14%;

e(total): **RN = 2.32 V, 1.01% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: T.Monofásicas

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 1500
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -9.96-4.25i; IT = 0; IN = -9.96-4.25i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.83; IT = 0; IN = 10.83

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 10.83

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 48.79; T = 40; N = 48.79

e(parcial): SN = 1.34 V, 0.58%;

e(total): **SN = 3.55 V, 1.54% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.Trifásicas

- Potencia nominal: 5000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 5000 Q(var): 3750
- Intensidades fasores: IR = 7.22-5.41i; IS = -8.3-3.54i; IT = 1.08+8.96i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 9.02; IS = 9.02; IT = 9.02; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 9.02

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 47.54; S = 47.54; T = 47.54; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.83 V, 0.36%; SN = 0.83 V, 0.36%; TN = 0.83 V, 0.36%;

Compuesta: RS = 1.44 V, 0.36%; ST = 1.44 V, 0.36%; TR = 1.44 V, 0.36%;

e(total):

Simple: RN = 2.83 V, 1.23%; SN = 3.05 V, 1.32%; **TN = 3.07 V, 1.33% ADMIS (6.5% MAX.);**

Compuesta: RS = 5.16 V, 1.29%; ST = 5.22 V, 1.3%; TR = 5.12 V, 1.28%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Bomba Sondeo

- Potencia nominal: 190.2 kVA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor

- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.95; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 180690 Q(var): 59389.94

- Intensidades fasores: IR = 260.8-85.72i; IS = -204.64-183i; IT = -56.16+268.72i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 274.53; IS = 274.53; IT = 274.53; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 274.53

Se eligen conductores Unipolares 3x120+TTx70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 293 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 83.89; S = 83.89; T = 83.89; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.27 V, 0.12%; SN = 0.27 V, 0.12%; TN = 0.27 V, 0.12%;

Compuesta: RS = 0.47 V, 0.12%; ST = 0.47 V, 0.12%; TR = 0.47 V, 0.12%;

e(total):

Simple: RN = 2.27 V, 0.98%; SN = 2.42 V, 1.05%; **TN = 2.49 V, 1.08% ADMIS (6.5% MAX.);**

Compuesta: RS = 4.13 V, 1.03%; ST = 4.2 V, 1.05%; TR = 4.11 V, 1.03%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tri. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 284 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Elemento de Maniobra:

Contactador Tripolar In: 450 A.

Cálculo de la Línea: Bomba Sondeo

- Potencia nominal: 141000 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Suspend.Cab.Fiad.

- Longitud: 220 m; Cos φ : 0.87; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.96

- Potencias: P(w): 147082.94 Q(var): 84620.03

- Intensidades fasores: IR = 212.3-122.14i; IS = -211.92-122.78i; IT = -0.37+244.92i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 244.92; IS = 244.92; IT = 244.92; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 176.76

Se eligen conductores Tripolares 3x95+TTx50mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 271 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.61

e(parcial)= 3.39 %

e(total) = 10.32 V.= 4.47 % ADMIS (5% MAX.) Fase TN

Prot. Térmica:

Fusibles/Sólo Cortoc. Int. 315 A.

Contactor Tripolar In: 150 A.

Relé térmico, Reg: 120÷150 A.

Cálculo de la Línea: AGR Aux

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.79; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: P(w): 2280.55 Q(var): 1799.11

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 1.81+12.45i; IN = 1.81+12.45i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 12.58; IN = 12.58

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 15.32

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 56.42; N = 56.42

e(parcial): TN = 0.08 V, 0.03%;

e(total): **TN = 2.3 V, 0.99%**;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Maniobra

- Potencia nominal: 100 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 6 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 100 Q(var): 75

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.06+0.54i; IN = 0.06+0.54i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.54; IN = 0.54

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 0.54

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.04; N = 40.04

e(parcial): TN = 0.06 V, 0.03%;

e(total): **TN = 2.36 V, 1.02% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Climatiza. Variador

- Potencia nominal: 1600 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.78; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.81
- Potencias: P(w): 1980.55 Q(var): 1574.11
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 1.61+10.84i; IN = 1.61+10.84i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.95; IN = 10.95

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 13.69

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 49; N = 49

e(parcial): TN = 1.33 V, 0.57%;

e(total): **TN = 3.62 V, 1.57% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Clorador Automático

- Potencia nominal: 200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 200 Q(var): 150
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.13+1.07i; IN = 0.13+1.07i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.08; IN = 1.08

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 1.08

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.09; N = 40.09

e(parcial): TN = 0.13 V, 0.06%;

e(total): **TN = 2.43 V, 1.05% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CÁLCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 90
- Ancho (mm): 30
- Espesor (mm): 3
- Wx, lx, Wy, ly (cm³, cm⁴): 0.45, 0.675, 0.045, 0.007
- I. admisible del embarrado (A): 315

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n) = 10.08^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.45 \cdot 1) = 235.039 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 297.57 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 315 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 10.08 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 90 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 20.87 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	190170.55	65	2(4x95)Cu	294.98	404	0.96	0.96	2(150)
AGR_Caseta	7200	0.3	4x2.5Cu	19.85	20	0.01	0.97	
ILUM	200	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.96	14.5	0.14	1.01	16
T.Monofásicas	2000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	20	0.58	1.54	20
T.Trifásicas	5000	15	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	18	0.36	1.33	20
Bomba Sondeo	180690	5	3x120+TTx70Cu	274.53	293	0.12	1.08	75x60
Bomba Sondeo	147082.94	220	3x95+TTx50Cu	244.92 141.41	271	3.39	4.47	
AGR_Aux	2280.55	0.3	2x1.5Cu	12.58	17	0.03	0.99	
Maniobra	100	6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	14.5	0.03	1.02	16
Climatiza. Variador	1980.55	10	2x2.5+TTx2.5Cu	10.95	20	0.57	1.57	20
Clorador Automático	200	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.08	20	0.06	1.05	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
DERIVACION IND.	65	2(4x95)Cu	11.992	15	10.077	5984.16	400;10 In		
AGR_Caseta	0.3	4x2.5Cu	10.077		9.76	5312.85			
ILUM	15	2x1.5+TTx1.5Cu	7.794	10	0.666	387.33	10;C		R
T.Monofásicas	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.794	10	1.532	889.57	16;C		S
T.Trifásicas	15	4x2.5+TTx2.5Cu	9.76	10	2.091	621.36	16;C		
Bomba Sondeo	5	3x120+TTx70Cu	10.077	15	9.823	7224.21	400;10 In		
Bomba Sondeo	220	3x95+TTx50Cu	9.823	50	3.825	1923.22	315;10 In		
AGR_Aux	0.3	2x1.5Cu	8.398		7.396	4918.09			T
Maniobra	6	2x1.5+TTx1.5Cu	7.396	10	1.507	874.76	10;C		T
Climatiza. Variador	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.396	10	1.506	874.5	16;C		T
Clorador Automático	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.396	10	1.506	874.5	16;C		T

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.



ANEXO DE MEMORIA 02

ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO DE MEMORIA 02. ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

- 1.- IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN
- 2.- DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO PROPUESTO
- 3.- IMPLANTACIÓN DE LA ACTUACIÓN
- 4.- IMPLANTACIÓN DE LA ACTUACIÓN
- 5.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS
 - 5.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA FASE DE DISEÑO
 - 5.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN
 - 5.3.- MEDIDAS CORRECTORAS
 - 5.4.- MEDIDAS EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
- 6.- RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES CONTAMINANTES
- 7.- DETERMINACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS
- 8.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
 - 8.1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS
 - 8.2.- PVA EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN
 - 8.3.- PVA EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
 - 8.4.- MODO DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES
- 9.- EFECTOS SOBRE LA SALUD POR LA GENERACIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS
- 10.- OTROS REQUISITOS
- 11.- CONCLUSIÓN FINAL

1. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

La actuación que pretende desarrollarse y denominada como “LINEA ELECTRICA AEREA DE ALTA TENSION (25KV), CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (400 KVA) E INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T. (400V) PARA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS MUNICIPALES”, puede no encuadrarse en alguna de las Categorías que componen el Anexo I del Decreto-Ley 3/2024, de 6 de febrero, por el que se adoptan medidas de simplificación y racionalización administrativa para la mejora de las relaciones de los ciudadanos con la Administración de la Junta de Andalucía y el impulso de la actividad económica en Andalucía, que modifica el Anexo I de la Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental en Andalucía.

La línea aérea de transmisión de energía proyectada, para una tensión de suministro de 25kV y con una longitud del tramo aéreo de 992,3 metros y del tramo subterráneo de 7,0m, es decir, con una longitud total de 999,30 metros, no se encuentra incluida en la categoría 5.6 sometida al procedimiento de Calificación Ambiental; no obstante, discurrirá a menos de 200 metros de población y a menos de 100 metros de viviendas aisladas en alguna parte de su recorrido, debiendo por tanto la actuación quedar sometida al procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada, incluyéndose por tanto en el presente Anexo de Proyecto el resultado de la evaluación de impacto simplificada.

La finalidad de la *Línea Aérea Eléctrica en Media Tensión, Centro de Transformación e Instalación Eléctrica en Baja Tensión para Red de Abastecimiento de Aguas Municipales*, con situación en *Polígono 23 Parcela 263 (Monte Público JA-30073-AY) Paraje “Morrones”*, dentro del *Término Municipal de Alcaudete*, descrita en el presente Proyecto, es sustituir a la Línea Eléctrica Aérea en Media Tensión existente mediante la ejecución de una nueva adecuada a la demanda actual, con el fin de garantizar el suministro de energía eléctrica a la *Red de Abastecimiento de Aguas Municipales*, propiedad del Excmo. Ayuntamiento de Alcaudete, Promotor de las actuaciones a ejecutar.

El Promotor del presente Proyecto actuará con el consentimiento escrito de los Titulares de las parcelas afectadas por la actuación a realizar, desde el Apoyo de Entronque hasta el último apoyo junto al que se situará el Centro de Transformación interior con envolvente prefabricada

Las principales características de la Línea Eléctrica Aérea de Alta Tensión, objeto de este estudio, son las siguientes:

Sistema	Corriente alterna trifásica
Frecuencia	50Hz
Tensión nominal	25kV
Temperatura máxima del conductor	85°C
Número de circuitos	01
Número de conductores por fase	01
Tipo de conductor	Recorrido Aéreo: Aluminio-Acero (Al-Ac) LA-56 54,6mm ² Recorrido Subterráneo: Aluminio XLPE 150mm ²
Aislamiento	Aislador de vidrio de tipo caperuza y vástago U40BS
Apoyos	Metálico celosía recto
Cimentaciones	Zapatillas individuales
Puestas a tierra	Anillos cerrados de acero descarburado
Longitud total	987 metros

2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO PROPUESTO

El trazado se ha realizado derivando desde el punto de conexión facilitado por la Cía Distribuidora de la Zona EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U., en el APOYO DE AMARRE EXISTENTE, identificado como A704638 de la Línea de M.T. "CAÑADILLAS" perteneciente a la SET ALCAUDETE, con emplazamiento en las coordenadas UTM X=0405648,35 e Y=4160597,30 (Huso 30 / Elipsoide ETRS-89), conductor existente AER LA 110 (25kV), según Condiciones Técnicas facilitadas por la misma con su número de referencia 0000826853.

La conexión de la línea derivada con la principal se hará en un "puente flojo" de ambas, quedando prohibido que los conductores ejerzan esfuerzos mecánicos de tracción sobre las piezas de conexión, para lo cual el primer apoyo de la línea derivada se situará preferentemente a una distancia inferior a 20,0 metros (18,35m) del apoyo de entronque.

En el Documento Planos pueden observarse la situación del Apoyo de entronque, Apoyos de la Línea M.T. con Centro de Transformación y protecciones y Derivaciones Individuales en Baja Tensión con una distancia total de 999,3 metros en Alta Tensión (incluida el tramo subterráneo desde el último apoyo al Centro de Transformación) y 61,0 metros en Baja Tensión (Derivación Individual Subterránea más desfavorable a Caseta de Sondeo).

El entronque, por indicación de la Cía. Distribuidora E-distribución, se realizará en "Suelo Urbanizable"; el resto del trazado de la línea proyectada discurrirá por "Suelo No Urbanizable de Carácter Rural" y "Suelo No Urbanizable de Especial Protección Hidrológica Subárea de protección de acuíferos", según vigente PGOU de Alcaudete. Por su parte, todos los apoyos se situarán accesibles desde caminos vecinales particulares o viales de titularidad pública para garantizar el acceso desde las parcelas de los vecinos afectados por el presente Proyecto.

Con las actuaciones a realizar se prevén las siguientes afecciones a otros Organismos Oficiales por cruces o paralelismos de Líneas Eléctricas, Carreteras, Telecomunicaciones, Vías Pecuarias, Espacios Protegidos o Cauces Públicos:

- Cruce con Línea Aérea Eléctrica Baja Tensión con altura máxima del paso de conductores 6,0m. Altura de conductores sobre terreno: 10,07m. Distancia prevista entre conductor Alta y el de Baja Tensión: 4,1m.
- Cruce con Ctra. JA-3307. Titularidad de la Excm. Diputación Provincial de Jaén. Altura de conductores sobre carretera: 8,02m. Distancia apoyo 5 a eje de carretera: 87,8m. Distancia apoyo 6 a eje de carretera: 64,2m.
- Cruce con Cañada Real "Fuente Amuña" (ancho inventariado 75,0m). Titularidad de la Junta de Andalucía, Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. Altura de conductores sobre vía pecuaria: 9,01m Distancia apoyo 5 a eje de la vía pecuaria: 107,1m. Distancia apoyo 6 a eje de vía pecuaria: 44,9m.

Para el trazado considerado de la Línea de Alta Tensión no se prevé afección alguna directa o indirecta a los espacios Red Natura 2000.

3. IMPLANTACIÓN DE LA ACTUACIÓN

De forma general, las actuaciones a considerar para la ejecución de una Línea de Alta Tensión, teniendo presente que cada una de ellas se componen de un conjunto de actividades, son las siguientes:

- Obtención de permisos.
- Apertura de pistas de acceso, en su caso.
- Excavación y hormigonado de las cimentaciones del apoyo.
- Retirada de tierras y materiales de la obra civil.
- Acopio de material de los apoyos.
- Armado e izado de apoyos.
- Tala de arbolado, en su caso.
- Acopio de los conductores, cables de tierra y cadenas de aisladores.
- Tendido de conductores y cable de tierra.
- Regulado de la tensión, engrapado.
- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños.

Estas fases se suceden secuencialmente, y en cada una de ellas pueden encontrarse distintos equipos trabajando al mismo tiempo.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS MEJORAS TÉCNICAS DISPONIBLES

La definición de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) supone un intercambio de información entre los distintos agentes, proceso que es impulsado desde el Buró Europeo IPPC, organismo designado por la Comisión Europea, cuya sede está en Sevilla. El objetivo de estos agentes es ofrecer guías de referencia sobre la MTD a los ámbitos de aplicación que la directiva 2010/75/UE describe en su Anexo I.

No se incluye en el Anexo I la distribución de energía eléctrica mediante líneas aéreas, por lo que no es imprescindible hacer un informe de estas características, ya que en su mayoría se describen mejoras sobre materias primas, fabricación, acabado y almacenamiento de productos, reducción de emisiones, destino final de residuos/desechos, etc.

En el caso que nos ocupa no tiene sentido aplicar MTD ni a la fase construcción ni a la fase de funcionamiento, pues la distribución de energía eléctrica y la realización de las obras para la construcción de la línea no es producción de materiales, ni fabricación, ni almacenamiento de productos que puedan tener un seguimiento riguroso de estas técnicas.

Al ser un proyecto de impacto medioambiental la preservación del medio ambiente está más que asegurada y en todo caso, las mejores técnicas disponibles, serán de competencia de la compañía distribuidora para el proyecto de construcción de la línea aérea eléctrica.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Se pretende en este apartado establecer unas condiciones adecuadas que permitan que la construcción y explotación de esta obra se haga de la forma más compatible posible con el Medio Ambiente, minimizándose así los efectos potenciales identificados en el capítulo anterior.

Para el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras que se contemplan en este apartado y mientras duren las labores constructivas del tendido eléctrico, tanto la Empresa Instalará como la Dirección Facultativa comprobarán el correcto cumplimiento de tales medidas. Siempre que resulte necesario se tomarán las oportunas decisiones para evitar posibles nuevos impactos no contemplados en el estudio y que surjan de modo imprevisto.

5.1. MEDIDAS PREVENTIVAS EN FASE DE DISEÑO

5.1.1. Determinación de la Trazo

Esta medida es la que tiene una mayor repercusión sobre la reducción de los posibles impactos sobre el Medio, ya que la generalidad de las afecciones que puede provocar una línea de transporte y sobre todo, su magnitud, dependen en su mayor parte del trazado que la línea posea, en función de que se eludan o no las zonas más sensibles.

En la definición actual del trazado se han adoptado, cuando ha sido viable, una serie de criterios básicos, que pretenden racionalizar su diseño, incorporando aspectos ambientales a los básicos de diseño de Líneas de Alta Tensión, como son:

- Alejar el trazado de los núcleos de población, de las zonas de hábitat disperso y, en lo posible, de la totalidad de las viviendas presentes.
- Diseño del trazado siempre que ha sido posible por zonas de media ladera, evitando el paso por puntos culminantes, lo que repercute en una reducción del impacto paisajístico.
- Minimizar la afección a Espacios Naturales Protegidos o zonas de alto valor no declaradas, evitando el paso por las mismas.
- Evitar en lo posible el paso por zonas de alto valor arqueológico o histórico-artístico.
- Diseñar la traza de manera que se evite o se minimice la afección a las zonas de nidificación de especies protegidas o de interés.
- Evitar el paso por concesiones y explotaciones mineras vigentes y en tramitación, para minimizar los efectos en este sector económico.
- Procurar que la traza discurra por zonas de dominio o uso público con el fin de minimizar los daños sobre las propiedades particulares.
- Reducir el paralelismo con infraestructuras viarias de primer orden como carreteras principales o de gran interés paisajístico, para minimizar el número de observadores.
- Seguir en lo posible las propuestas realizadas en las respuestas a las Consultas Previas.

5.1.2. Evaluación de Alternativas

Previamente a la realización de este Estudio de Impacto Ambiental se consideraron tres alternativas posibles a la solución finalmente adoptada:

- Alternativa (0): Supone la no realización de este Proyecto, lo cual es inviable debido a la escasa capacidad de agua obtenida en las captaciones existentes de titularidad municipal para uso de los habitantes del municipio; siendo por tanto prioridad para el municipio la necesidad de obtener mayor caudal de agua del actual que satisfaga la demanda existente.
- Alternativa (1): Otra posibilidad desechada en cuanto a la infraestructura previamente planteada es el trazado del tendido eléctrico en su totalidad de manera subterránea, pero las desventajas son cuantiosas:
 - El coste del proyecto de instalación de la línea sería aproximadamente diez veces superior.
 - Supondría disminuir la intensidad casi a la mitad o incluso tres veces menor, puesto que los conductores desnudos (líneas aéreas) soportan una mayor intensidad que los aislados (líneas subterráneas).
 - El impacto medioambiental es inmensamente mayor en la fase de instalación, por movimiento de tierras y excavación del trazado, aumentaría el deterioro ambiental de la zona e incluso se podrían dañar infraestructuras adyacentes.
 - Se alargaría el tiempo de la realización considerablemente, pues aparte la inserción de cables, se necesitarían arquetas, casetas de maniobra, sus correspondientes accesos y pasillos a lo largo de toda la línea para el mantenimiento y posibles averías.

La gran ventaja de esta opción sería el impacto nulo en el medio perceptual, pero sin una instalación previa es prácticamente inviable el soterramiento de las líneas eléctricas.

- Alternativa (2): Nuevo trazado de la Línea Aérea que discurriera alejado del Casco Urbano en más de 200 metros y a más de 100 metros de Viviendas Aisladas. Esta alternativa duplicaría prácticamente el recorrido considerado y además, en el nuevo trazado se afectarían mayores zonas de monte público, incrementándose considerablemente el impacto visual y sobre la masa arbórea.

Por lo tanto, se ha optado por una opción que utiliza prácticamente en su totalidad el trazado de la Línea Aérea de Alta Tensión existente y que se dejará sin servicio una vez ejecutada la que nos ocupa. Con la opción planteada se consigue ejecutar la Línea Eléctrica de Alta Tensión con la mínima longitud posible, aminorándose por tanto el impacto ambiental y dando cumplimiento a la ver a la Normativa de aplicación, Reglamentos de Obligado Cumplimiento y Normas Particulares de la Cía. Distribuidora de la zona.

5.1.3. Descripción de las Mejores Técnicas Disponibles

La definición de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) supone un intercambio de información entre los distintos agentes, proceso que es impulsado desde el Buró Europeo IPPC, Organismo designado por la Comisión Europea, cuya sede está en Sevilla. El objetivo de estos agentes es ofrecer guías de referencia sobre la MTD a los ámbitos de aplicación que la directiva 2010/75/UE describe en su anexo I.

No se incluye en el anexo I la distribución de energía eléctrica mediante líneas aéreas, por lo que no es imprescindible hacer un informe de estas características, ya que en su mayoría se describen mejoras sobre materias primas, fabricación, acabado y almacenamiento de productos, reducción de emisiones, destino final de residuos/desechos, etc.

En el caso que nos ocupa no tiene sentido aplicar MTD ni a la fase construcción ni a la fase de funcionamiento, pues la distribución de energía eléctrica y la realización de las obras para la construcción de la línea no es producción de materiales, ni fabricación, ni almacenamiento de productos que puedan tener un seguimiento riguroso de estas técnicas.

5.1.4. Elección del Apoyo Tipo de la Línea Eléctrica

Los apoyos utilizados son de simple circuito en la totalidad del trazado, con distribución de las fases en horizontal en el primer apoyo en vano flojo y en el apoyo final de línea donde se realizará la conversión aéreo-subterránea del cable; y en tresbolillo para el resto de apoyos intermedios, donde se dispondrán las tres fases en vertical con dos a un lado del apoyo y la intermedia en el extremo opuesto.

La elección de la disposición de los conductores en el apoyo genera numerosos beneficios, permitiendo en primero lugar la colocación de un apoyo metálico tipo esbelto en comparación con otras disposiciones que requieren de apoyos más pesados para obtener mayor altura sobre el suelo; utilizando apoyos metálicos en celosía se consiguen alturas que permiten salvar las masas de arbolado con un efecto menor sobre todo tipo de bosque o zona agrícola al no precisarse de la ejecución de calle alguna, o en caso de se precisa, ésta puede disponerse más estrecha, posibilitando la compatibilidad de la línea con la masa forestal mediante actuaciones como podas o cortas puntuales.

En el caso que nos ocupa no es preciso abrir calle alguna en la totalidad del trazado de la línea, ya que dicha traza ha sido dispuesta teniendo en cuenta el acceso a los distintos apoyos mediante caminos existentes, de titularidad pública o privada.

El hecho de utilizar apoyos esbeltos facilita la ejecución de las labores agrarias, dando continuidad al aprovechamiento de la finca y no creándose "islas" improductivas; por tanto, puede decirse que la superficie ocupada se reduce exclusivamente a la que ocupa la cimentación del apoyo, a razón de aproximadamente 1,20m² por unidad.

5.1.5. Estudio Particularizado de la Ubicación de los Apoyos

Antes de ubicar cada apoyo se realizará un replanteo de éstos sobre el terreno, descubriendo posibles dificultades puntuales. Las situaciones que se presenten se estudiarán caso por caso para evitar que los daños sean superiores a los inevitables.

Esta actuación tiene una significación especial en las zonas de vegetación que posean interés (arboladas o no), en las que se debería proceder al replanteo de cada apoyo mediante un estudio minucioso de la base, realizando, donde sean viables, los desplazamientos necesarios a lo largo del trazado para reducir, por ejemplo, la corta de árboles al mínimo o la mínima afección a hábitats prioritarios.

Esta actuación posibilita igualmente la reducción de los impactos sobre yacimientos arqueológicos que se identifiquen en la fase de obras, y que pueden librarse mediante un desplazamiento del apoyo.

Las medidas a adoptar son las siguientes:

- La ubicación de los apoyos se deberá realizar de tal manera que éstos se hallen, en general y siempre que sea posible, en las zonas menos productivas, y en las lindes y límites de cultivos y pastos.
- Esto es, de situarse un apoyo en la linde de dos parcelas una arbolada o con cultivos de regadío y otra con cultivo de secano o pastizal, se ha de preferir afectar mayoritariamente a esta última, evitando un daño superior.
- Se evitará ubicar los apoyos, en la medida de lo posible, dentro de los hábitats prioritarios que pudiera atravesar la línea aérea.
- Los apoyos se ubicarán próximos a caminos ya existentes siempre que se ha podido, de manera que se aprovechen como infraestructura básica para el desarrollo de los trabajos y se minimice la apertura de accesos.

- Los apoyos se implantarán lejanos a las corrientes de agua, balsas existentes, fuentes y canales o acequias para evitar su eliminación parcial así como para no alterar la calidad del agua de las mismas.
- Con el estudio de la distribución de los apoyos, también se ha buscado evitar, siempre que sea viable, que éstos se sitúen en las zonas de máxima visibilidad, como crestas o puntos culminantes, ya que las torres situadas en puntos elevados tienden a constituirse en puntos focales, en detrimento de otros puntos de mayor valor estético existentes en la cuenca visual. Esto se realiza situando los apoyos antes y después del punto más alto, con lo que se reduce drásticamente el área para la que son visibles.
- Todo apoyo situado en un alto, aunque desde ciertos puntos de su entorno dominado quede enmascarado contra un fondo de la propia ladera donde se ubique, siempre dispondrá de perspectivas desde las que se recortará contra el cielo. La adopción de esta medida tiene como objetivo que esta situación se dé en las cuencas visuales más reducidas posibles.
- Se evitará ubicar los apoyos en las proximidades de elementos del patrimonio inventariados, incoados o declarados.
- Se ubicarán los apoyos fuera de las distintas vías pecuarias cruzadas por la línea respetando siempre que sea posible la distancia de servidumbre que poseen.

5.1.6. Diseño de la Red de Accesos

- Con carácter previo se debe planificar la red de caminos y vías de acceso necesarios para la ejecución de las obras, con el fin de procurar el máximo uso de la red de caminos existentes, en la medida de lo posible, para reducir la apertura de nuevos accesos.
- Además será importante reducir al máximo la longitud de caminos de nueva creación, considerando que, de forma genérica, una mayor longitud de caminos supone mayores efectos sobre el medio.
- Se asume claramente que siempre que sea viable se ha de dar un rodeo antes que, por acceder por el camino más corto, se provoque un daño mayor.
- Siempre que sea viable se accederá campo a través. En cualquier caso se trabajará con maquinaria ligera.
- Únicamente se abrirán nuevos accesos en las zonas en las que la topografía no permita un acceso directo campo a través y no sea viable el trasiego de máquinas y personas por el terreno.
- Todo acceso nuevo a realizar evitará afectar a las teselas identificadas como hábitats prioritarios.
- Siempre que sea posible se procurará alejar los accesos de los cursos de agua, captaciones, fuentes y manantiales, para evitar que sean afectados y preservar la calidad de sus aguas.
- Para no alterar la red de drenaje, ni modificar las condiciones de escorrentía, no se abrirán nuevos accesos cruzando arroyos, incluidos los de carácter temporal.
- Deberán evitarse todo tipo de zonas húmedas: ríos, arroyos, lagunas, charcas, pozas y barranqueras, de interés para la fauna. Esto implica que los accesos deberán respetar una distancia mínima de 10,0 metros de estas zonas.
- Deberán evitarse los cauces de carácter temporal, presentes en todo el ámbito de estudio.
- En los trazados de nueva obra se coordinarán los servicios medioambientales provinciales pertinentes, que tengan la responsabilidad de gestión en estas áreas de Montes de Utilidad Pública. Además se tratará de contar con la colaboración del guarderío forestal. Una vez realizados los croquis de los accesos se remitirán al servicio territorial correspondiente, incluyéndolos en la

documentación necesaria para la autorización de la ocupación de los montes, lo que serviría de base para la definición de los condicionados correspondientes, que se asumirían en la realización de los accesos.

- En caso de ser necesaria la ejecución de nuevos caminos, éstos se adaptarán lo máximo posible al terreno existente, siguiendo siempre que sea posible las curvas de nivel, para reducir los movimientos de tierras y la creación de grandes desmontes y terraplenes.
- En los tramos con pendiente se tratará de reducir al mínimo la apertura de pistas de acceso, así como los movimientos de tierras en general, para evitar el inicio de procesos erosivos. Si fueran inevitables, es positivo reducir la anchura de la pista reduciendo el desmonte. Esto es aconsejable principalmente en áreas con suelos esqueléticos o con pendientes transversales muy acusadas (superiores al 40%) lo cual no ocurre en el ámbito analizado.
- El tratamiento de los accesos de nueva construcción será mínimo, siendo el firme el propio suelo compactado por el paso de la maquinaria que debe ser ligera para facilitar la regeneración.
- Para aumentar la vida útil del acceso y la estabilidad del firme se puede proceder en ciertos casos, a realizar pequeñas obras de drenaje superficial, indicadas principalmente para los tramos muy pendientes, evitando la aparición de regueros y pequeñas cárcavas. Para ello se efectuará la apertura de surcos de pequeñas dimensiones y pendiente suave, transversales a la línea de máxima pendiente, que desvíen las aguas corrientes a las cunetas.

5.1.7. Ejecución de Nuevas Calles

El trazado ha sido planificado atendiendo a la red de caminos y vías de acceso existentes, necesarios para la ejecución de las obras y posteriormente para el acceso a cada uno de los apoyos del tramo aéreo, no previéndose la ejecución de nuevos caminos o vías de acceso; en la adopción de esta medida ha primado el utilizar vías existentes aunque el recorrido de acceso sea mayor o el acceso campo a través desde caminos existentes.

5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS EN FASE DE EJECUCIÓN

5.2.1. Medidas a Adoptar en la Obtención de la Autorización de la Línea y los Permisos de los Propietarios

Durante el proceso de autorización de la línea los Organismos Públicos y entidades que pueden ser afectadas por el desarrollo de la instalación, han de emitir los condicionados correspondientes. Estos condicionados son de obligado cumplimiento por lo que tienen que ser asumidos en la realización de los trabajos.

En la obtención de los acuerdos con los propietarios, se tendrán en cuenta medidas referentes a la corrección de daños y protección de entorno. Estas actuaciones tienen un reflejo inmediato en la aceptación social del Proyecto, ya que si bien no afecta a la generalidad de los habitantes de la zona si que implica la aceptación de los que son afectados directamente por el paso de la línea.

5.2.2. Control de los Efectos a través del Contratista

En este sentido cabe mencionar que en los Pliegos de Prescripciones Técnicas se incluye desde hace tiempo el siguiente punto: *“el contratista es responsable del orden, limpieza y limitación de uso de suelo de las obras objeto del Contrato”*.

Deberá adoptar a este respecto, a su cargo y responsabilidad, las medidas que le sean señaladas por las autoridades competentes y por la representación de la Adjudicataria de las Obras para causar los mínimos daños, así como el menor impacto en:

- Caminos, acequias, canales de riego y, en general, todas las obras civiles que cruce la línea o sea necesario cruzar y/o utilizar para acceder a las obras.
- Plantaciones agrícolas.

- Formaciones geológicas, monumentos, yacimientos, espacios de alto valor ecológico, etc.
- Cerramiento de propiedades ya sean naturales o de obra, manteniéndolas en todo momento según las instrucciones del propietario.

Además de éstas, los contratistas deberían asumir otra serie de actuaciones en la fase de construcción, una vez adoptadas las citadas, como son:

- Obligación de causar los mínimos daños sobre las propiedades.
- Obligación en las fincas cultivadas, de que todos los vehículos circulen por un mismo lugar, utilizando una sola rodada.
- Prohibición del uso de explosivos para todas las actividades, salvo en casos muy excepcionales, evitando con ello impactos de mayor magnitud. El uso de explosivos para la apertura de accesos, o en las cimentaciones, debe evitarse, dadas las implicaciones ambientales que ello supone, por lo que no se han de mencionar impactos debidos a los mismos.
- Se prohibirá expresamente añadir combustible, la reparación o cambio de aceite de la maquinaria en zonas que no estén expresamente destinadas a este fin y se exigirá a los contratistas que las labores de mantenimiento de la maquinaria se realicen en talleres autorizados. No obstante, si fuese inevitable realizar cualquier operación de mantenimiento de la maquinaria que intervenga en la obra dentro del área de actuación, se deberá habilitar un área específica, que estará acotada y dispondrá de suelo impermeabilizado y sistema de recogida de efluentes.
- Cada cuadrilla o subcontrata deberá llevarse cualquier residuo producido durante las obras, de forma que al terminar la obra no quede ningún embalaje ni material en la zona de actuación. Los restos deberán ser transportados y vertidos en lugares autorizados. Se pedirá la identificación de un gestor autorizado para cada tipo de residuo.
- Se dispondrá, en un lugar alejado de barrancos y áreas endorreicas, de una plataforma estanca para el lavado de hormigoneras y maquinaria.
- Establecimiento de áreas de almacenamiento temporal o de trasiego, de combustible u otras sustancias potencialmente contaminantes, dotadas con sistemas de retención de posibles derrames.
- Establecimiento de áreas de almacenamiento de residuos y adecuada gestión de los mismos.

A éstas se deberán añadir en el proceso de petición de ofertas las especificaciones ambientales de obra, en las que se recojan todas las incluidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental o de otros condicionados de carácter ambiental emitidos por Organismos Oficiales.

5.2.3. Época de Realización de las Actividades

La ejecución de las diversas actividades se realizará en las épocas en que los posibles impactos sobre la fauna sean mínimos, contando en todo momento con la limitación que ha supuesto y todavía supone la consecución de los acuerdos con los propietarios.

Las actividades realizadas durante la fase de construcción de la línea, tales como el movimiento de la maquinaria, la apertura de los accesos, etc., evitarán las molestias a la fauna presente, principalmente a las especies esteparias que se pueden localizar en el área de estudio y especialmente al águila real. Se intentará compatibilizar las actividades de la fase de construcción de la línea con las épocas de menor sensibilidad para estas especies.

5.2.4. Movimiento de Maquinaria y Tráfico de Camiones

Se recomienda la utilización de maquinaria lo menos ruidosa posible y llevar a cabo un correcto mantenimiento y uso para que los niveles de ruidos se mantengan lo más bajos posibles.

Se planificará que durante el tiempo que dure la obra se lleve a cabo un control de las labores de limpieza al paso de vehículos en las áreas de acceso a la obra.

En las calles de tendido que presenten mucha pendiente se evitará circular con vehículo durante épocas de tiempo lluvioso o terreno húmedo.

Se controlará que no se entre accidentalmente en propiedades no autorizadas y que no se cause daños por este motivo a los propietarios. Se evitará, siempre que sea posible, el paso por el centro urbano de los municipios y barrios más próximos de camiones pesados y maquinaria durante la construcción.

5.2.5. Replanteo y Cimentación de cada Apoyo

Antes de comenzar las obras se ha de proceder a un replanteo de la ubicación de cada apoyo sobre el terreno, descubriendo posibles dificultades puntuales. Las situaciones que se presenten se deberán estudiar caso por caso para evitar que los daños sean superiores a los inevitables.

El estudio puntual de la cimentación de cada apoyo, permite adoptar en cada una de ellas las medidas aplicables para reducir los impactos, realizando las medidas definidas anteriormente.

Esta actuación posibilita igualmente reducir los impactos sobre yacimientos arqueológicos y/o paleontológicos, que se identifiquen en la fase de obras, y que mediante un desplazamiento del apoyo se libre. En el caso de que en los trabajos de excavación necesarios para la cimentación de los apoyos se detectase la existencia de algún resto arqueológico, se procederá a la paralización de la obra y a informar a la autoridad competente, para que, en el caso de confirmarse su presencia, se puedan definir y caracterizar las afecciones y proponer las medidas que minimicen el impacto.

En los tramos en pendiente se reducirá al mínimo la apertura de explanaciones de trabajo, así como los movimientos de tierras en general, para evitar el inicio de procesos erosivos. Esto es aconsejable principalmente en áreas con suelos esqueléticos y en aquellas zonas con problemas geotécnicos.

Se prohibirá a los contratistas realizar vertidos de todo tipo, basuras o restos de obra, en particular del excedente de hormigón, tanto en la explanada de trabajo como en el acceso, debiendo realizar un seguimiento minucioso del cumplimiento de esta prohibición.

De este control se derivarán las actuaciones correspondientes de manera que se prevean las actuaciones precisas para su retirada inmediata con antelación a que se hayan finalizado los trabajos de construcción.

De este control se derivarán las actuaciones correspondientes de manera que se prevean las actuaciones precisas para su retirada inmediata con antelación a que se hayan finalizado los trabajos de construcción.

5.2.6. Preservación de la Capa Vegetal

En todos los apoyos situados en zonas de frondosas, se debe procurar mantener al máximo la capa herbácea, arbustiva y arbórea de las zonas afectadas por las obras (explanadas de trabajo y calles esencialmente), obteniéndose mediante esta actuación un resultado muy satisfactorio, ya que, excepto en las zonas de pendiente en las que haya de ser necesario realizar una pequeña explanación así como en el entorno inmediato de cada cimentación, el terreno no se verá afectado, disminuyéndose el riesgo de erosión y la incidencia paisajística que produce una superficie desnuda. Para evitar afectar al arbolado de las dehesas, se procurará ubicar los apoyos en las zonas con más claros.

Basta con reducir la afección sobre el sustrato para que se aprecie un rebrote vigoroso por parte de las especies más representativas del sotobosque.

5.2.7. Medidas para Reducir los Efectos sobre la Fauna

Las medidas preventivas enunciadas anteriormente referentes al estudio particularizado de las bases de los apoyos van a beneficiar directamente a la fauna. No obstante, la fauna resulta sensible a afecciones específicas tales como la emisión de ruidos, derivados del incremento de presencia humana y del uso de maquinaria, que pueden producir trastornos en la conducta de los individuos, provocando alteraciones, como el descenso del éxito reproductivo en las poblaciones afectadas, etc.

Con objeto de mitigar dichas alteraciones, se deberán adoptar medidas preventivas, tales como la no utilización de explosivos para preparar las cimentaciones de los apoyos, ya previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, o el extremar los cuidados en las zonas de especial interés para la flora y la fauna.

Una vez finalizada la construcción, se inutilizarán los caminos y pistas, en su caso, que no se consideren necesarios para el adecuado mantenimiento de la línea, así mismo y de acuerdo con los gestores y los propietarios de los montes, se obstaculizarán aquellos que siendo necesarios para el mantenimiento de la línea, la propiedad de la zona o la autoridad medioambiental, crea oportuno impidiendo el acceso a zonas de interés ecológico o paisajístico. Cabe señalar que estos accesos además de ser necesarios para el adecuado mantenimiento de la instalación, pueden tener otros usos, como completar la red de caminos de una finca, como vías de saca en zonas forestales o como acceso de los servicios contra incendios.

5.2.8. Marcaje y Balizamiento de los Hábitats Prioritarios

Con carácter previo a cualquier actuación, se procederá al marcaje y balizamiento temporal de las zonas de vegetación natural confirmadas como hábitat prioritario, que por su proximidad a la zona de actuación pudieran verse afectadas.

El marcaje y balizamiento, en su caso, se ejecutará bajo la dirección de un botánico experto y será supervisado por las autoridades ambientales que a los efectos sean designadas.

En las zonas balizadas quedará prohibida cualquier tipo de actuación derivada de las obras de ejecución de la línea eléctrica, así como de su posterior uso, inclusive el tránsito de maquinaria, su empleo como zona de acopios, la revegetación, etc.

En los casos en que únicamente sea necesario sobrevolar las zonas balizadas, se realizará el tendido de cable guía a mano, evitando el paso de vehículos todoterreno y maquinaria pesada.

El montaje e izado de los apoyos, en estas áreas, se realizará en una sola operación mediante el sistema de pluma. Con este sistema de izado mediante pluma los posibles efectos sobre el entorno se reducirán al mínimo, dado no es necesaria la construcción de una plataforma y por tanto los efectos sobre la vegetación se reducen a poco más que la ocupación de cada una de las cimentaciones.

5.2.9. Montaje e Izado de los Apoyos

Se inician con la apertura de la explanada de maniobra, mencionada anteriormente, en la que un tratamiento mínimo facilita la regeneración posterior.

El montaje del apoyo en el suelo se realizará sobre el suelo, para proceder posteriormente al izado mediante una grúa. En este caso, y para evitar un mayor deterioro superficial, el apoyo se debe sustentar con unos tacos de madera. En caso de producirse un daño constatable, la restauración la puede realizar el propietario, mediante la roturación y posterior siembra o plantación, una vez finalizada la obra y previa indemnización por los daños producidos.

Por contra, en zonas en las que el método anterior podría provocar unos efectos indeseables, se debería proceder al montaje e izado en una sola operación, realizándolos mediante pluma, método que supone que la ocupación y los efectos sobre el suelo sean mínimos.

Por último, se analizará la posibilidad de que en todos los apoyos localizados en zonas de pendientes más elevadas se aborde el montaje mediante este sistema, ya que el montaje en el suelo y posterior izado obligará a realizar mayores movimientos de tierra en la apertura de la explanada y en los caminos de acceso al ser de mayor anchura y menor pendiente para que la grúa pueda acceder hasta la base del apoyo.

Con este sistema de izado mediante pluma los posibles efectos sobre el entorno se reducirán al mínimo, dado que la ocupación y por tanto los efectos sobre la vegetación se reducen a poco más que la ocupación de cada una de las cimentaciones y no se precisan para estas labores movimientos de tierras de ningún tipo. Esto supone que el único efecto que se generaría sobre el suelo se centraría en una compactación superficial imputable al movimiento de maquinaria ligera, básicamente vehículos todo-terreno y, por tanto, fácilmente subsanable, posibilitándose la restauración, y hasta la regeneración natural del medio, con suma facilidad y en un plazo razonable.

En el cruce con cauces hidrográficos que soporten vegetación de ribera, en su caso, el montaje e izado de los apoyos, y el tendido de los conductores y cables de tierra se efectuará mediante método adecuado que garantice su conservación.

5.2.10. Medidas Preventivas de Tratamiento de la Calle

En el caso de la zona estudiada no es previsible que sea necesario la apertura de calle alguna, si se considerase en algún caso concreto, que fuese imprescindible abrir calle, serán de aplicación las prescripciones enumeradas a continuación:

- Limitar la eliminación de la vegetación a la estrictamente necesaria para realizar las labores correspondientes, cumpliendo lo dispuesto en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión en cuanto a distancias de seguridad se refiere.
- En las zonas en las que se proceda a la apertura de la calle se tendrá en cuenta la altura máxima que puede alcanzar el arbolado, su velocidad de crecimiento y la distancia al suelo de los conductores, de forma que se realizará una calle de ancho variable, reduciendo la corta al mínimo aconsejable para la seguridad del monte y de la línea.

Las actuaciones descritas dentro del apartado de medidas preventivas en fase de proyecto para el diseño de la calle se complementarán con un estudio previo en el que se identificarán las especies presentes, señalando la presencia de especies compatibles y protegidas.

A partir de estos estudios se diseñará una corta selectiva, mediante la cual se respetarán los ejemplares de las especies protegidas de árboles y arbustos, así como de todos aquellos ejemplares que sean de interés, de manera que el tratamiento sea únicamente el apeo o la poda puntual de aquellos pies que sean necesarios para mantener la seguridad de la línea, evitando la apertura de la calle. Así mismo, siempre que sea viable se procederá a la poda, recurriéndose a la tala sólo en aquellos casos en que sea estrictamente necesario, bien porque se trate de vegetación de rápido crecimiento o porque sea imprescindible para el tendido de los conductores.

Otras labores que minimizan la afección sobre la vegetación son:

- Realización de las primeras fases del tendido mediante cable piloto a mano, en las zonas en las que se prevea un daño severo sobre la vegetación, con el fin de anular los efectos sobre el arbolado, ya que esto supone unas necesidades menores en cuanto a la calle de tendido.
- La eliminación por corta selectiva del arbolado presente tiene como fin eliminar todos los pies de especies de crecimiento rápido que supongan un riesgo para la línea en un plazo inferior a cinco años. Este proceso se completa con la realización de podas de conformación de los árboles pertenecientes a especies de crecimiento lento, con el fin de que su desarrollo futuro sea compatible con la línea a corto plazo.

- Una vez efectuada la corta, será convenientemente apilada y retirada con la mayor brevedad, para evitar que se convierta en un foco de infección por hongos, o que suponga un riesgo de incendios forestales.
- En el caso de la necesidad de abrir calle o realizar podas en las márgenes de los ríos con fauna incluida en las máximas categorías de protección, las labores de corta y retirada de la vegetación no se realizarán durante la primavera y el otoño. Esta medida se llevará a cabo principalmente en las zonas en las cuales los corrimientos de tierra en cauce pueden llegar a afectar a las especies sensibles a la alteración de la calidad de las aguas.

5.2.11. Acopio de Materiales

Las zonas de acopio, parque de maquinaria e instalaciones auxiliares se instalarán siempre en terrenos baldíos, y en aquellas zonas donde la vegetación tenga un menor valor. En general se procurará ubicarlas en las zonas pegadas a carreteras y núcleos habitados que cumplan dichas condiciones.

Se tratará de evitar la instalación del parque de maquinaria y de las instalaciones auxiliares en las zonas aluviales o endorreicas.

5.2.12. Tendido de los Conductores

En fase de tendido y en los vanos que se considere necesario para evitar la apertura de calle de tendido, se puede iniciar el tendido de los conductores mediante cable piloto a mano o con vehículo ligero, en las zonas en las que se prevea un daño severo sobre la vegetación, con el fin de anular los efectos sobre el arbolado.

Se tendrá especial cuidado estudiando la necesidad de tendido con piloto sobre todo en zonas de carrascal, vegetación de ribera y hábitats prioritarios.

5.2.13. Eliminación de los Materiales Sobrantes de las Obras

La eliminación adecuada de los materiales sobrantes de las obras, se realizará una vez que se hayan finalizado los trabajos de construcción y tendido, restituyendo donde sea viable, la forma y aspecto originales del terreno, con lo que se favorecen las prácticas agrícolas y ganaderas y la productividad de las zonas afectadas.

Será indispensable la eliminación adecuada de los residuos y materiales sobrantes de las obras, mediante traslado a vertedero controlado o almacén según el caso, que se realizará según se vayan finalizando las diversas labores que componen los trabajos de construcción y tendido.

En el caso de que, pese a la prohibición de realizar vertidos de hormigón, se percibiera su presencia en la zona, se obligará al contratista a su inmediata retirada.

Otros vertidos que podrían producirse serían los vertidos de aceite provenientes de la maquinaria. Para evitar que éstos se produzcan se prohíbe a los contratistas la realización de cambios de aceite en la línea, debiendo efectuarse siempre en taller autorizado.

5.2.14. Rehabilitación de daños

Por último, cabe mencionar que los contratistas quedan obligados a la rehabilitación de todos los daños ocasionados sobre las propiedades, durante la ejecución de los trabajos, siempre y cuando sean imputables a éstos y no pertenezcan a los estrictamente achacables a la construcción. Para ello los propios contratistas deberán proceder a la recuperación de los daños según se hayan ido produciendo o de común acuerdo con los propietarios afectados, proceder a las correspondientes indemnizaciones.

En este concepto se hallan incorporados numerosos efectos que en principio no están previstos, pero que durante la ejecución de la obra pueden provocarse.

Entre ellos, y como ejemplos, se pueden mencionar los daños provocados en las conducciones de agua al realizar los accesos a los apoyos en zonas de regadíos; modificaciones en la topografía de una finca que condicionen su cultivo, que puede precisar una renivelación; daños en las vías de acceso (roderas, etc.); desprendimientos de rocas en muros de contención, etc.

Entre estas actividades se encuentra, por ejemplo, la que supone que se inutilicen u obstaculicen los caminos y pistas que, una vez finalizada la construcción, no se consideren necesarios para el adecuado mantenimiento de la línea. Esto se hará de común acuerdo con los Organismos ambientales o forestales y los propietarios.

En la línea analizada, esta actuación, se centrará principalmente en la remoción del suelo de forma que se le devuelva a su situación original en todas las zonas afectadas por las obras, y a fin de que se posibilite de nuevo el cultivo agrícola de las superficies como antes de que se acometieran los trabajos de construcción de la línea.

5.2.15. Dirección ambiental de la obra

Con el fin de controlar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras determinadas, se procederá a la definición y desarrollo de un Programa de Vigilancia Ambiental de la línea eléctrica, de acuerdo con la legislación ambiental vigente.

En todas las fases de la obra, en caso de ser necesario, se contará con una asistencia técnica ambiental mediante la presencia de un técnico especialista en disciplinas medioambientales que dependerá de la Dirección de Obra y que asesorará sobre el modo de ejecutar las obras y resolverá sobre imprevistos que puedan aparecer.

Durante la fase de obra se llevará a cabo un seguimiento y vigilancia de los aspectos medioambientales de las obras que se extenderá temporalmente una vez acabada ésta, de forma que se pueda garantizar la aplicación y correcto funcionamiento de las medidas correctoras ejecutadas.

5.3. MEDIDAS CORRECTORAS

5.3.1. Medidas correctoras sobre el suelo

- Eliminación de los materiales sobrantes de las obras, que se realizará, restituyendo donde sea viable, la forma y aspecto originales del terreno.
- En caso de detectarse la compactación de suelos en las plataformas de instalación de los apoyos, parques de maquinaria, acceso directo a los apoyos campo a través, etc., se procederá a su escarificado-subsolado, seguido de un aporte de abono mineral (NPK en dosis de 50 kg/ha) para mejorar los contenidos de fósforo y potasio del suelo.
- En los terrenos con pendiente donde haya sido necesario abrir accesos, pueden crearse taludes pelados en los que pudieran generarse problemas de erosión y deslizamientos. Para prevenir estos problemas será necesario recuperar los taludes mediante las oportunas labores de siembra para sujeción de los taludes de los caminos abiertos. En las zonas horizontales o con pendiente reducidas, los efectos de la erosión hídrica son poco importantes, ya que el peligro de arrastre de materiales aumenta en función de la pendiente. (Las partículas arrancadas por los impactos de las gotas de lluvia se desplazan en el sentido de la pendiente en un porcentaje igual al de ésta más el 50%).
- En los accesos que estén situados en zonas de pendiente acusada y con riesgo de erosión, será necesario realizar un tratamiento de la superficie del firme que asegure su mantenimiento durante largo tiempo.

- Siempre que sea posible se restaurarán los caminos y accesos que no vayan a ser necesarios para las tareas de mantenimiento porque sea posible realizarla a través del propio cultivo y por las propias servidumbres.

5.3.2. Restauración de plataformas de trabajo en zonas de cultivos

- Una vez finalizados los trabajos de cimentación se retirará el todo-uno extendido y las tierras generadas por la excavación, recuperándose el primero y trasladando las segundas a vertedero, o a la zona que indique el propietario o la Administración, en la que se procederá al extendido de las tierras. Se restituirá la tierra vegetal que previamente había sido acopiada.
- La preparación del terreno en la mayor parte de los casos no será necesaria, ya que las tierras recientemente movidas, no habrán sufrido compactación, por lo que estarán lo suficientemente esponjosas y sueltas como para permitir su siembra directa.
- En el caso de que las tierras no estén suficientemente esponjosas y sueltas como para permitir la siembra directa, se roturará el horizonte superficial para eliminar las regueras y romper la costra superficial, si han aparecido una u otra. Una vez restaurado el terreno se acometerá la resiembra, actividad que en general realiza el propio propietario, al que se ha indemnizado por las pérdidas provocadas, incluyendo el valor de la reposición del cultivo.
- En los casos en los que la pendiente se incremente, el área de trabajo se adapta a la solución que se dé a la torre. Dado que será habitual el uso de patas desiguales, es normal que el área de trabajo que esté dividida en dos en función de la situación de las patas. En este caso los movimientos de tierras son más patentes, en particular por la presencia de taludes de desmonte y terraplén. La primera medida será el tendido adecuado de los taludes creados en el entorno de la explanada, tratando de que la pendiente definitiva permita la instauración de una cubierta vegetal, tal y como se ha explicado en los apartados anteriores.

5.3.3. Tratamiento de taludes en accesos que se han de mantener

- En zonas de cultivo, los accesos se eliminarán regenerando la zona afectada inmediatamente después de finalizar la obra civil, al igual que la campa. En estos casos el acceso a los apoyos se realiza a través de la propia zona labrada. La afección en estos terrenos por desaparición de la cubierta vegetal se resuelve en breve con la roturación y siembra posterior de especies pratenses. Como medida complementaria se deberá proceder a la retirada y acopio de la tierra vegetal en los accesos para su posterior restitución al inutilizar el acceso.
- En los accesos en los que, por la pendiente longitudinal que presenten, se prevea que vayan a darse procesos erosivos que pongan en peligro el futuro del mismo, se diseñarán de tal forma que se asegure a largo plazo su conservación.
- Se debe proceder a la limpieza y retirada de aterramientos que se hayan producido en la red de drenaje natural, obstaculizando el recorrido de las aguas superficiales.
- Además del tratamiento del firme, en estos accesos se debe acometer la revegetación de taludes, con objeto de fijar el suelo protegiendo la obra en sí, además de evitar que los materiales sueltos provoquen posibles afecciones a la red de drenaje más próxima. Para ello:
 - Se utilizarán las especies propias de la zona, introduciéndose también pies dispersos de las especies arbóreas de mayor interés.
 - En los taludes en los que se realicen siembras de herbáceas las especies elegidas deben ser poco exigentes en cuanto a calidad edáfica y de crecimiento rápido, para facilitar la incorporación de especies autóctonas que crecen en el entorno próximo.
 - La plantación se realizará de forma dispersa, imitando las formaciones naturales existentes, las especies a utilizar serán las propias de la zona, evitando introducir especies ajenas.
 - En los casos, en los que a juicio de la Dirección Facultativa y la Administración se considere preciso, se acometerán las obras necesarias de protección de estas revegetaciones.

5.3.4. Restauración de accesos

- En los casos en que se deba proceder a la restauración de la superficie afectada por la plataforma del camino y los taludes que lo determinan, la actuación se realizará, mediante la restitución topográfica del suelo, acopiando las tierras del talud sobre el camino, recuperando en lo posible la pendiente natural del terreno, intentando que los perfiles se reestructuren de la forma más idónea, en particular la tierra vegetal, que deberá situarse en la superficie, para lo cual se habrá acopiado en montones diferenciados.
- Se utilizarán como subbase los estériles rocosos procedentes del desmonte, cubriéndolo posteriormente con la tierra vegetal extraída de la apertura de la caja al efecto de realizar el correspondiente abonado y siembra. Estos se realizarán a mano y en la época y condiciones meteorológicas más apropiadas, es decir en otoño o principios de primavera con previsión de lluvia fina, nunca torrencial ni de sequía persistente.
- Una vez restaurado el perfil del terreno afectado por el acceso y la campa del apoyo, se procederá a la regeneración de la superficie resultante, al igual que en los taludes mencionados en el epígrafe anterior.
- La restauración se realizará entonces mediante siembras de herbáceas y matorral, que fijan el suelo gracias a su sistema radicular utilizando especies de la flora autóctona similares a que se encuentran en las inmediaciones.
- Como complemento a estas siembras se acometerá la plantación de especies arbustivas y arbóreas autóctonas, de forma que se recupere la cubierta vegetal guardando las pautas paisajísticas del entorno, tanto en la elección de las especies como en la distribución de la vegetación.

5.3.5. Medidas correctoras sobre los cursos de agua

- En el caso de observarse aterramientos y elementos de obras imputables a la construcción de la línea o de los accesos, que puedan obstaculizar la red de drenaje, se limpiarán y retirarán.
- Las labores de revegetación de taludes, especialmente de los caminos situados en las laderas de los barrancos, evitarán que los materiales sueltos puedan provocar afecciones sobre la red de drenaje.

5.3.6. Medidas correctoras sobre la fauna

- Estas medidas deberán adaptarse a la normativa establecida en el Real Decreto 263/2008 de 22 de febrero, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión con objeto de proteger la avifauna; y Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.
- Por el trazado de la LAMT no se prevén afecciones a especies protegidas y a sus habitat, no considerándose necesaria la colocación de elementos salvapájaros..
- Respecto al efecto positivo que genera la presencia de los apoyos en zonas llanas y desarbolados, cabe mencionar que éstos son utilizados habitualmente como atalaya por las rapaces de mediano tamaño.
- Algunas especies pueden incluso nidificar en los apoyos, por lo que su conocimiento y toma en consideración es importante.
- Los nidos existentes de especies protegidas se respetarán en todas las fases de la construcción y el mantenimiento de la línea, a no ser que interfieran en el correcto funcionamiento de la instalación o se estime un verdadero riesgo para la propia ave. En el caso de la necesidad de retirar algún nido, se entrará en contacto con los organismos de Medio Ambiente correspondientes para el control de las actuaciones.

- En caso de producirse, en el futuro, la instalación de nidos de especies protegidas sobre los apoyos, se estudiará la viabilidad de su permanencia de acuerdo con el correcto funcionamiento de la infraestructura, existiendo la posibilidad de trasladarlos a un nido artificial colocado en la propia torre, o la instalación de elementos disuasorios que impidan la nidificación en las partes de las torres que dificulten las labores de mantenimiento.

5.3.7. Medidas correctoras sobre el paisaje

- Se buscará que el acabado de los taludes de los accesos permanentes sea suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, ajustándose a los planos, y buscando formas redondeadas, evitando aristas y formas antinaturales, en la medida de lo posible.
- Se recuperarán mediante labores de hidrosiembra y plantaciones oportunas ya descritas, las superficies abiertas para la construcción que tras la finalización de las obras queden sin uso (plataformas alrededor de los apoyos y los parques de maquinaria).
- Otras medidas del mismo tipo son la recuperación de los caminos abiertos en cultivos y la restauración de las campos de trabajo.

5.3.8. Medidas correctoras sobre el patrimonio

- En el caso de que durante el movimiento de tierras se detectase la aparición de restos arqueológicos, se procederá a realizar un seguimiento directo a pie de obra por parte de un técnico arqueólogo que supervisará todas las obras. El proyecto de obra civil deberá asumir que durante las obras pueden existir cambios y replanteos de los apoyos del tendido eléctrico con el fin de garantizar la conservación de los hallazgos de nueva aparición.

5.3.9. Supervisión de las obras

- Comprobar las medidas de proyecto contempladas para la protección del medio, especialmente la distribución de apoyos, así como el resto de medidas preventivas y correctoras adoptadas.
- Comprobar las medidas de protección de hábitats prioritarios: cumplimiento de la legislación vigente, se minimiza la afección sobre formaciones de interés y se toman las precauciones en el montaje e izado de los apoyos.
- Comprobar las medidas de protección de la fauna: instalación de salvapájaros en todo el trazado del tendido eléctrico.
- Comprobar las medidas de protección del sistema hidrológico para preservar las características de las aguas superficiales, en particular que no se afecta al sistema hidrológico ni a las infraestructuras hidráulicas en la ubicación de los apoyos, mantenimiento de maquinaria y apertura de accesos y que no se producen vertidos o se localizan instalaciones auxiliares de obra en las cercanías de los cursos fluviales.
- Comprobar la correcta realización de las restauraciones topográficas y vegetales y del resto de las medidas correctoras diseñadas en el proyecto.

5.4. MEDIDAS EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

5.4.1. Visitas periódicas

- En el caso de que los accesos se hayan deteriorado o desaparecido, hay que rozar o arreglar el camino existente, de forma que se permita el paso de vehículos para la vigilancia periódica de las líneas.
- En el caso de que no existan caminos se deberá realizar la aproximación a pie desde el punto final de la red existente. Hay que señalar que los accesos a la línea se deben dejar, una vez realizada la visita, en perfecto estado de conservación.

5.4.2. Mantenimiento de las distancias de seguridad de la línea en relación con el arbolado

- Durante las revisiones periódicas rutinarias se realizará un seguimiento del crecimiento del arbolado que se prevé puede interferir, por su altura, con la línea eléctrica. A raíz de dicho seguimiento, y cuando se detecte la presencia de ejemplares que puedan constituir un peligro, porque sus ramas se aproximen a los conductores a una distancia menor que la de seguridad, se procederá a solicitar los permisos de poda o corta ante las autoridades competentes.

5.4.3. Época de realización de las actividades

- Los trabajos de mantenimiento dependen de las averías de las líneas y, por tanto, no son programables. Las labores que sí lo sean se deberán realizar, siempre que sea posible, en las épocas del año en que su incidencia sobre la fauna y la vegetación sea mínima.
- En particular, sería de interés evitar la realización de las visitas periódicas durante las épocas de lluvias abundantes o inmediatamente después de éstas, con el fin de evitar la generación de daños a los accesos existentes, condicionando su perdurabilidad futura.
- En este mismo sentido se debería evitar realizar tanto las visitas con helicóptero como a pie en las zonas próximas a áreas de interés por la presencia de especies protegidas.
- En el caso de presencia de nidos en los apoyos, antes de adoptar ninguna medida se ha de proceder a la identificación de los nidos y especies que los ocupan antes de realizar los trabajos, labor del Programa de Vigilancia Ambiental, retrasando el inicio de éstos hasta que los pollos abandonen el nido, si éstos pertenecen a especies protegidas.

5.4.4. Protección de la fauna

- Una vez puesta la línea en funcionamiento se realizará un seguimiento durante 2 años (contados desde el izado de los conductores) para comprobar si se produce un incremento de mortandad de aves por colisión de esta línea.

5.4.5. Tratamiento de nidos

- Los nidos existentes de especies protegidas se respetarán en todas las fases de la construcción y el mantenimiento de la línea, a no ser que interfieran en el correcto funcionamiento de la instalación o se estime un verdadero riesgo para la propia ave.
- Para la retirada de nidos se deberá, previamente a la misma, identificar las especies afectadas. Una vez finalizada la época de nidificación y siempre contando con los organismos de Medio Ambiente correspondientes, y tras consultar con el mismo se podrá llevar a cabo la retirada de los nidos de las especies no protegidas.
- En este sentido, para realizar un adecuado control, es de sumo interés para los Organismos Ambientales, las noticias que se puedan dar sobre el hallazgo de nidos en torres y restos de aves encontradas debajo de la línea.

5.4.6. Seguimiento de medidas cautelares y correctoras

- En el caso de nuevas líneas, al hacer entrega a Mantenimiento de la instalación, se entregará el Plan de Seguimiento y Control Ambiental de la misma, que incluirá el seguimiento de las medidas cautelares y correctoras.
- En particular el seguimiento tiene una importancia esencial en el caso de la avifauna, en lo referente a la colocación de salvapájaros, y otras medidas correctoras que se puedan adoptar en un futuro, como son colocación de nidos artificiales o siluetas.

5.4.7. Relación con propietarios afectados

- Tanto en las labores iniciales de topografía, en la determinación de los trazados preliminares, como posteriormente en el resto de trabajos topográficos, solicitud de permisos, actividades de construcción y, finalmente, fase de servicio de la línea, con el mantenimiento correspondiente, es fundamental el mantener una excelente relación con los propietarios afectados por la instalación, solicitando previamente permiso antes de realizar cualquier tipo de actividad, intentando no ocasionar daños, y en caso contrario, comunicándolos y reparándolos o indemnizándolos en la mayor brevedad.

6. RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES CONTAMINANTES

En cuestión de residuos, el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

En esta ley se encuentran definidos los siguientes puntos:

- Los transportistas de RCD (residuos de construcción y demolición) deberán notificar su actividad a la Consejería Competente en materia de Medio Ambiente para su inscripción en el Registro previsto en el articulado de esta Ley.
- Los transportistas de RCD no podrán realizar ningún servicio de transporte de este tipo de residuos si la empresa distribuidora no está en posesión de la licencia municipal de obras, o si no ha procedido a notificar al Ayuntamiento correspondiente la realización de las mismas, cuando la citada licencia no sea preceptiva.
- Los contenedores utilizados para la recogida en la vía pública y el transporte de RCD deberán presentar en su exterior los datos que reglamentariamente se establezcan.

En la fase de construcción, cabe considerar como residuos los materiales de construcción, los de desbroce, los sobrantes de los materiales de construcción y los aceites usados por la maquinaria.

El mayor volumen se producirá por la implantación de las cimentaciones que incluyen, entre otras, operaciones de excavación, nivelado, extendido y retirada de masas de tierra. El movimiento de las tierras de estos hoyos podrá alcanzar hasta los 4,250m³ en los casos más desfavorables, pero parte de esta tierra se empleará en la nivelación de otras zonas, luego la extracción de masas de tierra total será mínima. Por tanto, los materiales extraídos se extenderán adaptándose en lo posible a la superficie natural del terreno, y cuando por su volumen o naturaleza dificulten el uso normal del terreno, se procederá a su retirada.

Los materiales de desbroce serán retirados a vertederos facultados y los residuos de la construcción y de la maquinaria (aceites, filtros, etc.) se almacenarán en contenedores adecuados y se entregarán a gestores autorizados.

Se llevará a cabo un exhaustivo control de vertidos, el promotor evitará cualquier tipo de contaminación en sistemas hidrológicos o geológicos.

En la fase de explotación, el volumen de residuos se supone mínimo por lo que tan sólo cabe considerar como residuos, los generados en las labores de mantenimiento de la línea.

7. DETERMINACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

El valor final de los impactos queda minimizado tras la aplicación de los criterios orientadores y excluyentes adoptados para la selección del emplazamiento y de las medidas correctoras y preventivas que han sido descritas en el apartado anterior.

FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	VALORACIÓN	
		EN FASE DE OBRAS	EN FASE DE EXPLOTACIÓN
MEDIO FÍSICO			
ATMÓSFERA	Emisión de polvo y contaminantes químicos a la atmósfera	No Significativo	No Significativo
	Incremento de los niveles sonoros ambientales	Compatible	No Significativo
	Radiointerferencias en las emisiones de radio y televisión	-	No Significativo
	Efectos por la generación de campos eléctricos y magnéticos	-	No Significativo
HIDROLOGÍA	Pérdida de calidad de las aguas superficiales por incremento de sólidos en suspensión	Compatible	-
SUELO	Pérdida de suelo	Compatible	-
	Alteración de las características físico- químicas del suelo	Compatible	-
	Contaminación por vertidos accidentales	No Significativo	-
	Inducción de fenómenos erosivos	Compatible a moderado	-
	Modificación de la geomorfología	Compatible	-
MEDIO BIÓTICO			
VEGETACIÓN	Pérdida y/o deterioro de superficies con vegetación natural	Compatible	Compatible
	Afección a especies de la flora singular, rara o protegida	No significativo	-
FAUNA	Pérdida y deterioro de hábitat	Compatible	-
	Molestias a la nidificación	Compatible	-
	Colisión con el cable de tierra	-	Moderado
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO			
POBLACIÓN	Pérdida de calidad de residencia	Compatible	Compatible
	Incremento de la actividad económica local en el sector servicios	Positivo	-
	Incremento de la seguridad y condiciones de prestación del suministro	-	Positivo
	Efectos sobre la propiedad	Compatible	-
ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Interferencia en el adecuado aprovechamiento agrícola y ganadero	Compatible	-
	Afección a derechos mineros	Compatible	-

USOS RECREATIVOS	Ocupación de senderos y cotos de caza	Compatible	-
VIAS PECUARIAS	Ocupación de vías pecuarias	Compatible	-
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	Afección a espacios naturales	Moderado	-
	Afección a hábitats prioritarios	Compatible	-
PATRIMONIO HISTÓRICO	Posible afección a vestigios existentes y de nueva aparición	Compatible	-
PAISAJE			
PAISAJE	Pérdida de calidad paisajística	Compatible	Moderado

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

8.1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El Plan de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA) tendrá como función establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras contenidas, tanto en el Estudio de Impacto Ambiental como las que vayan apareciendo a lo largo del procedimiento de información pública del anteproyecto de la línea eléctrica.

Su cumplimiento se considera fundamental y de esta manera, el PVA, se constituye en un documento de obligado cumplimiento para todas las empresas que participen en este trabajo. Se ha constatado que la falta de inspección ambiental incrementa la probabilidad de que se aumenten los impactos ambientales, teniendo en cuenta que la mayor parte de las actuaciones tendentes a minimizarlos, y las de mayor eficacia, son de tipo preventivo, las debe asumir esencialmente quien está ejecutando los trabajos.

El objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental será definir el modo de seguimiento de las actuaciones y describir el tipo de informes, la frecuencia y período de emisión.

El PVA no se definirá de forma secuencial, debiendo interpretarse entonces como una asistencia técnica durante las fases que faltan por acometer en la implantación de la línea eléctrica (construcción y operación y mantenimiento) de tal manera que se consiga, en lo posible, evitar o subsanar los posibles problemas que pudieran aparecer tanto en aspectos ambientales generales, como en la aplicación de las medidas correctoras.

El Programa de Vigilancia Ambiental tendrá además otras funciones adicionales, como son:

- Permitir el control de la magnitud de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil de realizar durante la fase de proyecto, así como articular nuevas medidas correctoras, en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes. Este es el caso de los efectos debidos a la construcción de caminos de acceso y la ubicación de los apoyos, ya que en la fase de anteproyecto no es posible evaluar los efectos reales que su ejecución puede provocar, por desconocer su ubicación definitiva.
- Constituir una fuente de datos importante, ya que en función de los resultados obtenidos se pueden modificar o actualizar los postulados previos de identificación de impactos, para mejorar el contenido de futuros estudios.
- Permitir la detección de impactos que en un principio no se hayan previsto, pudiendo introducir a tiempo las medidas correctoras que permitan paliarlos.
- Evitar los impactos que son evitables con una actitud y con unas acciones definidas en el estudio de impacto ambiental.

Dicho PVA se dividirá en dos capítulos: Programa de Vigilancia Ambiental en la fase de construcción y Programa de Vigilancia Ambiental en la fase de operación y mantenimiento.

8.2.- PVA EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

8.2.1.- Controles a llevar a cabo durante todas las actividades de construcción

Control a los contratistas

Control del conocimiento de la política ambiental nacional, autonómica, local y de la Cía. Distribuidora según sus Normas Particulares.

Control de las áreas de actuación

Se verificará que se han tomado las medidas para delimitar las áreas de actuación (accesos, campas, zonas de acopio de materiales y emplazamientos de máquinas de tiro y freno, muertos y bobinas) y para ordenar el tránsito de maquinaria, a fin de evitar afecciones innecesarias a la red de drenaje natural, a las características de los suelos, a los recursos culturales y socioeconómicos, a la vegetación o a diferentes hábitats faunísticos o a propiedades.

Mantenimiento de maquinaria

Se verificará que no se producen vertidos de aceites, grasas u otras sustancias peligrosas para el medio ambiente a fin de evitar cualquier tipo de afección al suelo o a las aguas al producirse algún tipo de derrame.

Gestión de residuos

Evitar la acumulación o dispersión de los residuos de la obra y garantizar su gestión adecuada.

Control de afección a la fauna

Asegurar la protección de las especies faunísticas relevantes, en especial durante el período de cría y reproducción.

Control de la finalización de las fases de obras

Verificar que a la finalización de las obras se procede a la limpieza de los terrenos.

8.2.2.- Controles a llevar a cabo durante la apertura de accesos y campas de trabajo

Protección del patrimonio arqueológico.

Preservar los yacimientos arqueológicos existentes y detectar la presencia de yacimientos no conocidos.

Control del replanteo de accesos.

Verificar que la localización de los caminos se hace de la manera apropiada para reducir la afección al suelo y a la vegetación.

Se verificará que la afección sobre elementos geomorfológicos de protección especial, en su caso, es mínima.

Control de la retirada y acopio de tierra vegetal.

Verificar que se ha realizado la correcta retirada y acopio de tierra vegetal, de forma que no se mezcle con sustratos profundos o quede sepultada por acumular sobre ella tierra de menor calidad.

Control de los movimientos de tierras.

Verificar la mínima afección sobre los terrenos afectados por los accesos y campos previstos para la construcción de cada apoyo.

Control de la red de drenaje superficial

Asegurar el mantenimiento de la calidad del agua durante las obras en los cauces próximos a las obras. Verificar que se controla el arrastre de material sedimentario procedente de las obras y escorrentías que se generen en la zona. Comprobar que no se desvían cauces o drenajes naturales.

Protección de la vegetación

Verificar que se controla la afección (desbroce, roza, tala o poda) a las especies arbustivas y arbóreas presentes

Asegurar, en su caso, la protección de las especies vegetales de interés incluidas en el *Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESPE)*, en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, supone un instrumento derivado de la Ley 8/2003 de la Flora y Fauna Silvestre de Andalucía y desarrollado en el Decreto 23/2012 por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats.

8.2.3.- Controles a llevar a cabo durante la obra civil (excavaciones y cimentaciones)

Protección del patrimonio arqueológico

Preservar los yacimientos arqueológicos existentes y detectar la presencia de yacimientos no conocidos.

Control del replanteo de apoyos

Verificar que la localización de los apoyos se hace de la manera apropiada para reducir la afección al suelo y a la vegetación.

Control de la retirada y acopio de tierra vegetal

Verificar que se ha realizado la correcta retirada y acopio de tierra vegetal, de forma que no se mezcle con sustratos profundos o quede sepultada por acumular sobre ella tierra de menor calidad.

Control de las excavaciones

Verificar la mínima afección sobre los terrenos afectados por la ubicación de los apoyos.

Protección de la vegetación

Verificar que se controla la afección (desbroce, tala o poda) a las especies arbustivas y arbóreas presentes

Asegurar, en su caso, la protección de las especies vegetales de interés incluidas en el *Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESPE)*, en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, supone un instrumento derivado de la Ley 8/2003 de la Flora y Fauna Silvestre de Andalucía y desarrollado en el Decreto 23/2012 por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats.

8.2.4.- Controles a llevar a cabo durante la fase de montaje e izado de los apoyos

Control del montaje e izado de los apoyos

Comprobar que los trabajos de montaje e izado de los apoyos se realizan de la forma adecuada.

8.2.5.- Controles a llevar a cabo durante la apertura de calles

Control de la apertura de calles (en su caso)

Controlar la afección a la vegetación durante la apertura de las calles de tendido y seguridad.

8.2.6.- Controles a llevar a cabo durante la fase de tendido

Control de tendido de conductores y cables de tierra

Comprobar que en los trabajos de tendido de conductores y cables de tierra no se afecten las zonas de interés, especialmente para la fauna.

Control de la instalación de salvapájaros

Controlar la colocación de las medidas anticolidión de aves sobre el tendido para que se realicen de la manera adecuada y con la mayor brevedad posible.

8.2.7.- Emisión de informes

En cumplimiento de lo especificado en la DIA, se redactarán informes durante el seguimiento de la obra realizada.

8.3.- PVA EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La realización del seguimiento durante esta fase se considera importante ya que es el período en el que se pueden cuantificar adecuadamente los impactos que ha provocado la obra tras la aplicación de las medidas correctoras (impactos residuales) y, especialmente, porque permitirá detectar las afecciones no previstas inicialmente. Como resultado de esta fase de seguimiento, de ser necesario, se adoptarán las medidas correctoras complementarias que sirvan para minimizar definitivamente los impactos ambientales que se detecten.

A su vez el PVA en la fase de operación y mantenimiento contendrá, al menos, los siguientes capítulos:

- Supervisión de las zonas a restaurar y accesos a cerrar.
- Análisis de la incidencia del tendido sobre la avifauna
- Control de la nidificación en apoyos
- Control de los procesos erosivos

8.4.- MODO DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES

Se realizará un primer informe con anterioridad al inicio de las obras y contendrá:

- Una propuesta de PVA durante la fase de construcción
- La designación de los responsables de la ejecución del PVA.

Durante la fase de construcción se redactarán informes periódicos de seguimiento que contendrá los siguientes apartados:

- Los aspectos ambientales supervisados en la construcción e izado de los apoyos, tendido de conductores y caminos de acceso. Se hará una mención pormenorizada de los trabajos medioambientales efectuados (reconocimiento previo del terreno ante la posible existencia de nidos, protección de la vegetación, instalación de salvapájaros, etc.).
- El control y el seguimiento de las operaciones de talas y podas puntuales.
- El control de los cambios de aceite de la maquinaria.

- El control sobre el patrimonio cultural (restos arqueológicos y/o paleontológicos). Si se encontraran, se pararía la obra y se informaría inmediatamente de la paralización de la obra, enviando el informe a la Delegación Provincial de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía, quién tomará las medidas oportunas de protección sobre el nuevo yacimiento.
- El control y vigilancia de la calidad de las aguas, evitando que se depositen materiales en sus cauces, que aumenten los sólidos en suspensión o que los cambios de aceite no se lleven a cabo en los lugares preparados para tal fin.

Una vez finalizada la construcción se redactará un informe que contendrá las Especificaciones Técnicas para la operación y mantenimiento de la instalación y los aspectos ambientales supervisados en la construcción e izado de los apoyos, tendido de cables y accesos.

Durante la fase de mantenimiento, se redactará un informe tras el primer año en funcionamiento en el que se recogerán las revisiones y la eficacia de las medidas correctoras llevadas a cabo, como pueden ser las plantaciones de revegetación o la necesidad de señalizar con salvapájaros vanos que hasta el momento no se hubieran previsto. Basándose en este informe se elaborará el PVA para la fase de operación y mantenimiento.

9. EFECTOS SOBRE LA SALUD POR LA GENERACIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Para la población no tendrá repercusiones la colocación de la línea de transporte energético, debido a que no se sitúa dentro de ningún núcleo urbano, tan sólo el entronque de la línea se realiza en Suelo Urbanizable pendiente de desarrollo, debiendo procederse al soterramiento de este tramo una vez de urbanice la zona afectada.

Una de las posibles molestias que puede causar a la población será desde el punto de vista estético, ya que no se producirán emisiones de manera sólida a la atmósfera, ni tampoco ocasionará ruidos.

Se producirán ruidos durante la fase de construcción, pero son de carácter temporal. Al haber viviendas aisladas cercanas se tendrá que tener en cuenta la emisión de ondas electromagnéticas ya que pueden ocasionar molestias para sus habitantes.

Respecto a los campos electromagnéticos, están siendo estudiados desde hace más de 20 años por el mundo científico, habiendo llegado a la conclusión de que los campos eléctricos y magnéticos, generados por las líneas de transporte de energía no constituyen un peligro para la salud del hombre hasta tensiones de 800 KV. Igualmente, a continuación se procede al estudio del campo electromagnético de la línea eléctrica.

9.1. TIPOS DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS GENERADOS POR LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSION

Las instalaciones eléctricas, además de campos eléctricos, generan campos electromagnéticos. Un campo electromagnético es el campo de fuerza creado en torno a una corriente eléctrica. Las cargas que se mueven de forma no uniforme, es decir, con corriente alterna (como la que transporta las líneas eléctricas, el cableado y los electrodomésticos) generan campos electromagnéticos variables. Cuanto más elevado sea el voltaje, más fuerte será el campo que resulta.

Una de las principales magnitudes que caracterizan un campo electromagnético (CEM) es su frecuencia, o la correspondiente longitud de onda. El efecto sobre el organismo de los diferentes campos electromagnéticos varía en función de su frecuencia. Las instalaciones eléctricas generan campos electromagnéticos de **Frecuencia Extremadamente Baja (FEB)** o, en inglés, Extremely Low Frequency (ELF) por lo que transmiten muy poca energía.

Estos Campos electromagnéticos (CEM) se describen en términos de **intensidad del campo eléctrico (E)** y/o **inducción magnética o densidad del flujo magnético (B)**. Para medir la intensidad del campo eléctrico se emplea como unidad el “voltio/metro” mientras que para medir la densidad del campo eléctrico se utiliza la unidad “tesla” (T) y, a veces, el Gauss (G). La intensidad de los campos emitidos por estas líneas depende principalmente de la corriente transmitida y del voltaje de línea.

9.2. VARIACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS GENERADOS POR LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

Disminuye al aumentar la distancia de la fuente que lo genera.

- En las líneas eléctricas la fuente es la carga acumulada en la línea, de modo que el **campo eléctrico** es mayor para las líneas de 400 y 220 kV que para otras líneas de menor tensión. Los materiales de construcción (ladrillo, arcilla) y los árboles aportan una protección eficaz, disminuyendo la intensidad del campo eléctrico procedente de las líneas eléctricas situadas en el exterior de las viviendas. En el caso de líneas eléctricas enterradas en el suelo, los campos eléctricos que generan apenas se detectan en la superficie.
- El **campo magnético** se origina cuando fluye la corriente eléctrica y su intensidad aumenta con la intensidad de la corriente y disminuye rápidamente con la distancia desde la línea, pero no se ve afectado por la presencia de la mayoría de los materiales. Además, varía con el consumo de electricidad por los usuarios, sin depender directamente de la tensión de la línea, y obedeciendo a factores geométricos (configuración de las fases, separación entre hilos y el tipo de apoyos utilizados).

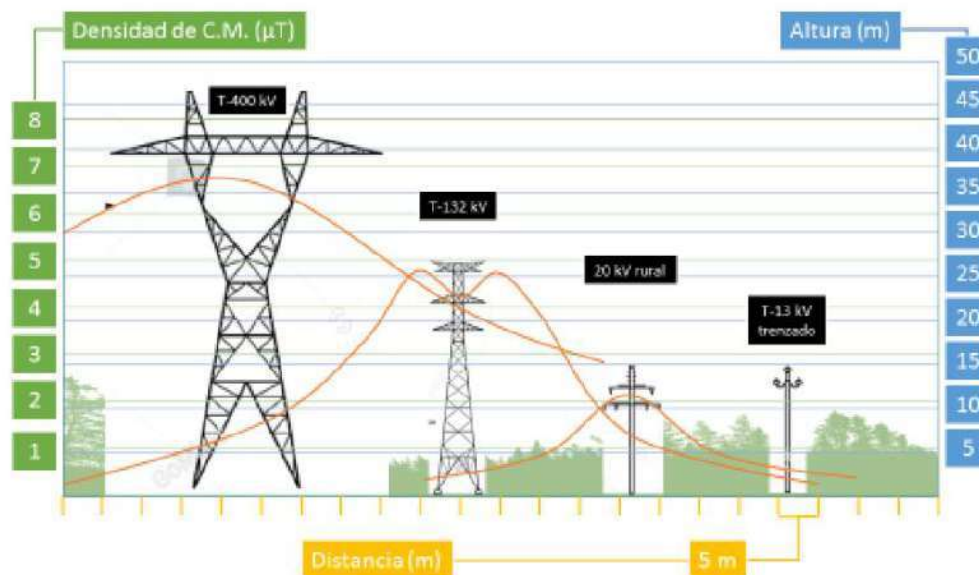
9.3. VALORES DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS GENERADOS POR LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN EN RELACIÓN A LA DISTANCIA

En la tabla siguiente se reflejan las **mediciones de valores de los campos eléctricos y magnéticos realizados en las instalaciones de Red Eléctrica de España**, procedentes tanto de líneas de 220 kV como de 400 kV y medidos a diferentes distancias de los conductores.

Se puede apreciar que la intensidad del campo disminuye muy rápidamente a medida que aumenta la distancia a los conductores. Incluso, debajo de una línea de alta tensión de 400 kV, los límites recomendados para inducción magnética se cumplen y para la intensidad el campo eléctrico medida está en el límite (3-5 kV/m). Pero ya a 30 metros, tanto de líneas de 400 kV como 220 kV, los valores medidos son **muy inferiores** a los establecidos en la Recomendación del consejo Europeo del 12 de julio de 1998. No hay una distancia estándar para todas las líneas eléctricas en la que los CEM se hagan inapreciables, el valor de esta distancia varía con el tipo de línea, la intensidad que transporta y la demanda de los usuarios.

En el exterior de las **subestaciones eléctricas**, por lo general, los campos eléctricos y magnéticos más intensos se deben a las líneas de alimentación que entran y salen de la estación. Fuera del recinto de la subestación, los campos originados por los equipos del interior de la subestación apenas se pueden distinguir de los campos electromagnéticos de fondo.

Líneas eléctricas aéreas. Densidad de campo magnético medida a 1 metro del suelo



No hay un límite legal de exposición de las personas frente a los campos electromagnéticos de 50Hz en la Unión Europea. En España se toman como valores de referencia, los límites establecidos en la **Recomendación del Consejo de Europa de 12 de julio de 1999**, relativa a la exposición al público en general a CEM de 0Hz a 300GHz, que establece restricciones sobre exposición a campos electromagnéticos y eléctricos dependiendo de la frecuencia:

- **5kV/m** (kilovoltios/m) de intensidad del campo eléctrico.
- **100μT** (microteslas) de inducción magnética.

Estos límites se basan en efectos a corto plazo y las restricciones básicas se establecen para evitar cualquier consecuencia nociva. Se especifican con términos biológicamente activos, tales como densidad de corriente inducida y tasa de absorción específica. Sin embargo, como estos términos no se pueden medir directamente, esta norma especifica un grupo de niveles de referencia de más fácil medición, como intensidad de campo eléctrico y densidad del flujo magnético.

Estos valores están reconocidos como estándares internacionales por la Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación no Ionizante (ICNIRP) y por el Comité Técnico rTC 111 del CENELEC (Comité Europeo para la Normalización Electrotécnica).

Es el **Ministerio de Sanidad** el que efectúa la evaluación sanitaria de los riesgos derivados de la exposición a estas emisiones y establece los límites y pautas sanitarias que deben aplicarse, pudiendo para ello solicitar toda la información necesaria al Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital.

Las **Comunidades Autónomas** pueden solicitar información al Ministerio de Sanidad y se coordinan con el mismo en todo lo concerniente a criterios y evaluación sanitaria de riesgos derivados de posibles riesgos para la salud.

Es importante resaltar que en general los **niveles de exposición** a CEM procedentes de instalaciones de alta tensión en lugares accesibles al público, están **por debajo de los límites establecidos en la Recomendación del Consejo de Europa de 12 de julio de 1999**.

Algunos estudios epidemiológicos han sugerido que la exposición a largo plazo a campos de magnéticos de 50-60Hz, como el vivir de forma prolongada cerca de líneas eléctricas de alta tensión, podría estar asociada con pequeños incrementos del riesgo de leucemia infantil. Sin embargo, a pesar de estudios posteriores, revisiones exhaustivas y metanálisis, hasta ahora no ha podido demostrarse la existencia de una relación causa-efecto entre la exposición a estos CEM y la leucemia infantil.

En base a estos estudios, la **IARC** (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer de la OMS) ha clasificado los campos de FEB como posibles carcinógenos para humanos (Grupo 2B), ya que su potencial para desarrollar cáncer no está suficientemente probado. Es necesario seguir investigando para confirmar o descartar una posible relación causal.

El **SCENIHR** (Comité científico sobre riesgos de salud emergentes y recién identificados de la Unión Europea) relaciona algunos de los estudios más relevantes realizado en este campo en su documento "*Opinion on Potential health effects of exposure to electromagnetic fields. Marzo 2015*". Sus conclusiones son que los estudios epidemiológicos existentes hasta el momento no evidencian que exista un mayor riesgo de enfermedades neurodegenerativas, incluida la demencia, y no muestran evidencia de resultados adversos en el embarazo ni sobre la función reproductiva en humanos.

Por su parte, y respecto a otros posibles riesgos de este tipo de campos electromagnéticos sobre los que también se han realizado diversos estudios epidemiológicos, el **Comité Internacional para la protección de Radiaciones No- Ionizantes (ICNIRP)** expone que no existe evidencia científica suficiente de una asociación entre la exposición a campos FEB y la enfermedad de Parkinson, la esclerosis múltiple, efectos sobre el desarrollo y la reproducción, y enfermedades cardiovasculares. Del mismo modo, se ha estudiado la relación con la enfermedad de Alzheimer y la esclerosis lateral amiotrófica y no se han encontrado tampoco evidencias concluyentes.

Actualmente, la investigación científica no ha podido demostrar que la exposición a largo plazo a niveles bajos de LF (Baja Frecuencia) tenga efectos perjudiciales para la salud. Sus conclusiones son que los estudios epidemiológicos existentes hasta el momento no evidencian que exista un mayor riesgo de enfermedades neurodegenerativas, incluida la demencia, y no muestran evidencia de resultados adversos en el embarazo ni sobre la función reproductiva en humanos.

En resumen, actualmente la investigación científica no ha podido demostrar que la exposición a largo plazo a niveles bajos de LF (Baja Frecuencia) tenga efectos perjudiciales para la salud.

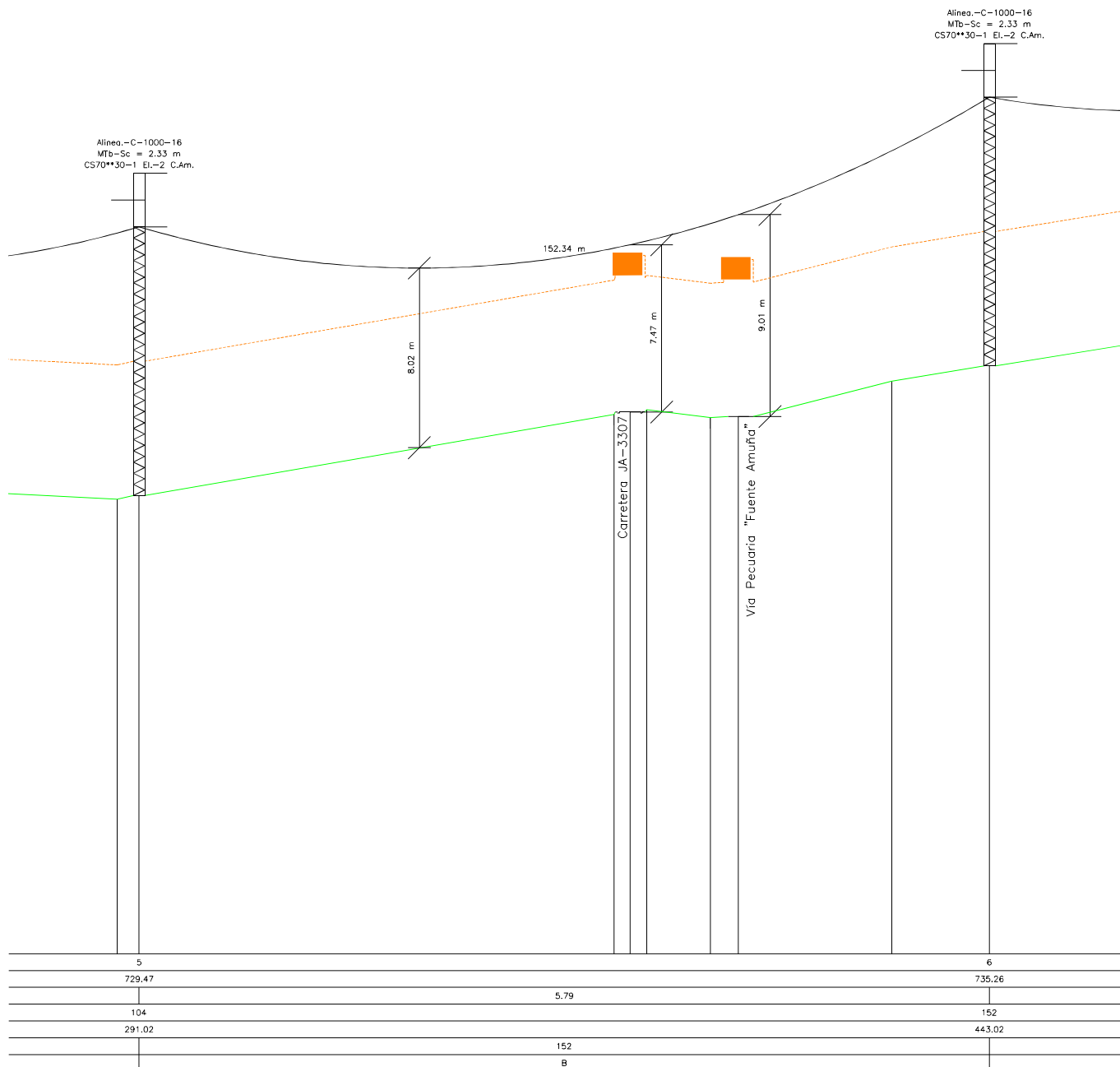
9.4. CÁLCULO Y REPRESENTACIÓN DEL CAMPO MAGNÉTICO GENERADO POR UNA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 25KV

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del R.D. 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el R.D. 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Se verificará, mediante el empleo de un software específico (CRMAG), que los valores indicados en el R.D. 1066/2001, establece para 50Hz, el límite de 100 microteslas de exposición al público, siendo las emisiones de una línea (en función de su distancia y potencia) unas 50 veces inferiores a este máximo recomendado. Además, este límite recomendado de 100 microteslas es una referencia que cuenta con un amplio margen de seguridad de hasta 50 veces esta cifra, es decir, 5000 microteslas.

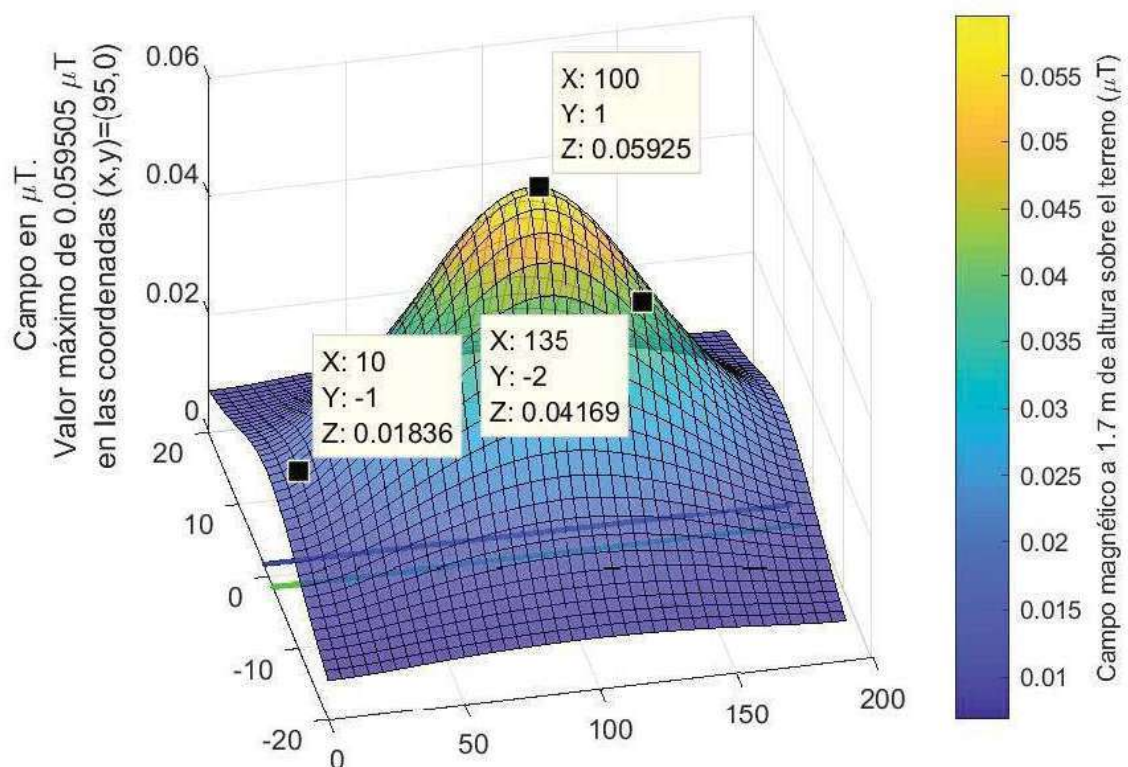
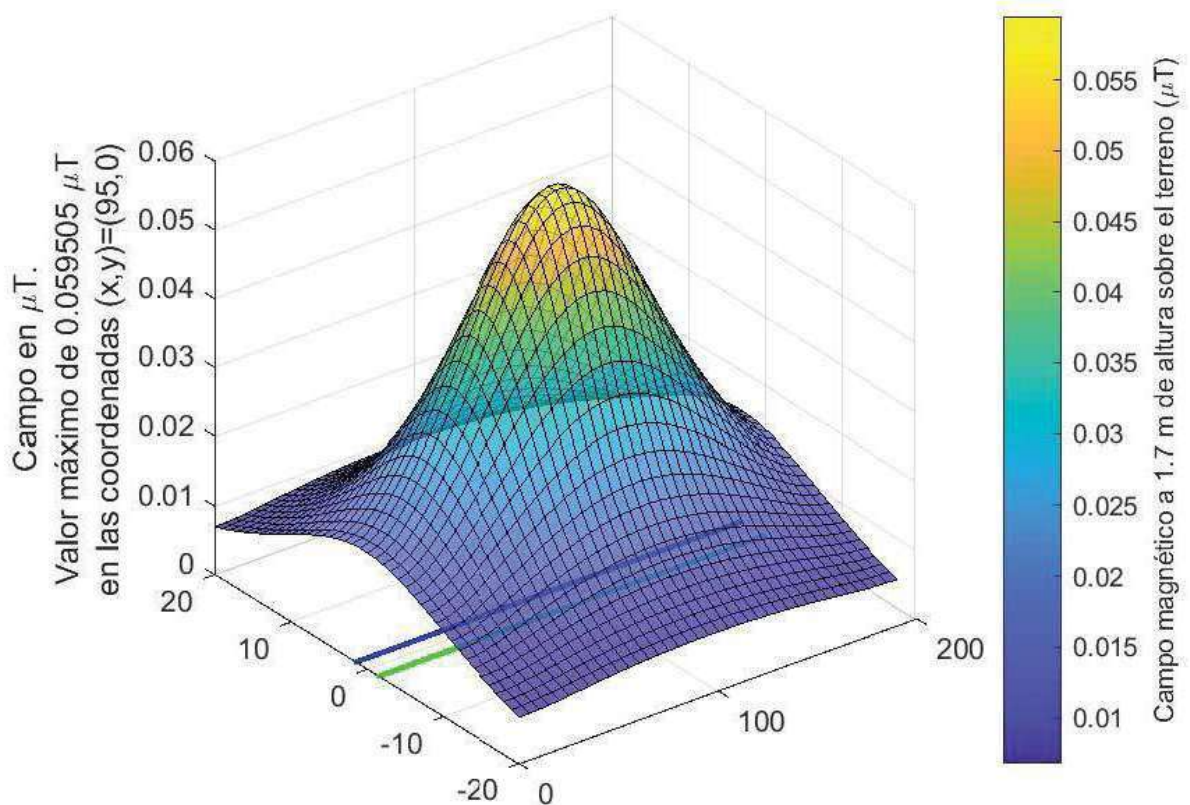
Como se puede comprobar en los cálculos, cumplimos con la seguridad del R.D. 1066/2001.

El cálculo se realizará considerando vanos completos; en nuestro caso, se optará por el vano de mayor longitud y distancia del cable al terreno mas desfavorable, es decir, se estudiará el vano de 153,0m (vano entre apoyos 5-6); sin embargo y por seguridad, considerando la posibilidad de variaciones en esta longitud prescrita en fase de diseño, para la realización del cálculo se considerará un vano de hasta 193,0m con un ángulo de 0° entre ambos apoyos de amarre y una flecha de los cables de 8,02 metros.



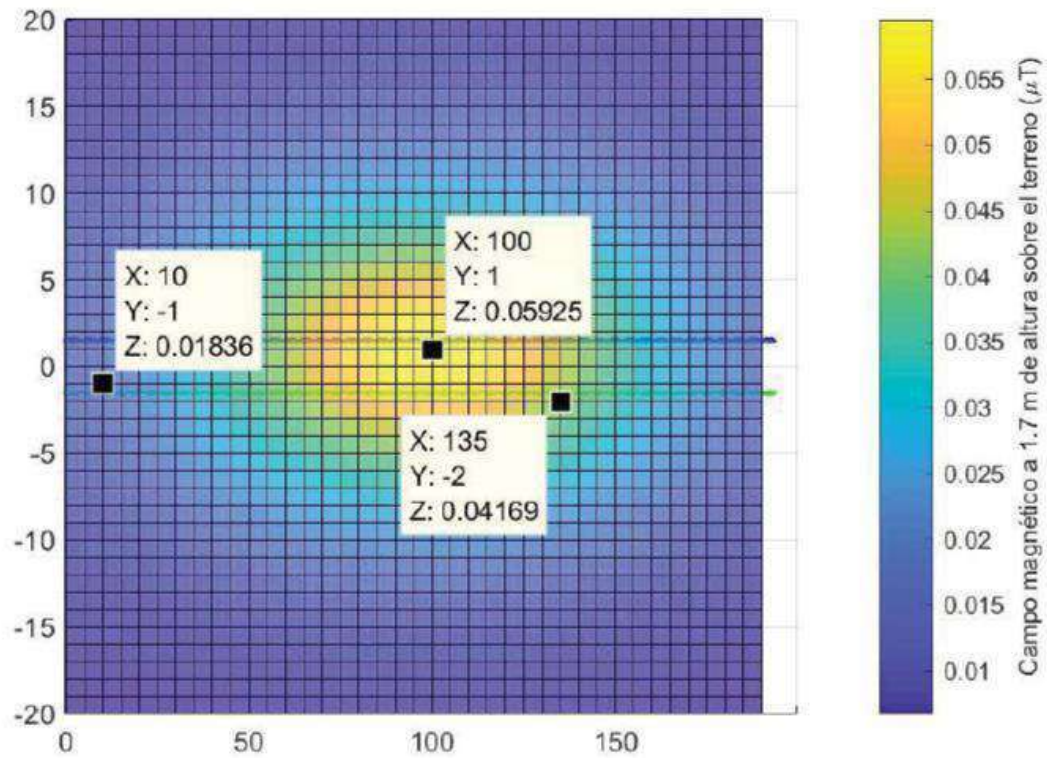
En el desarrollo del cálculo deberán introducirse las coordenadas (Y, Z) de los conductores de cada fase; la intensidad de corriente (9,24A); el número de conductores por fase (1), el diámetro de la circunferencia en la que quedan los conductores de una fase; y la sección de los mismos.

A la distancia de 20,0 metros por cada lado del apoyo del vano y a una altura de 1,7 metros, aproximadamente la altura media de la población, se obtienen las siguientes gráficas:

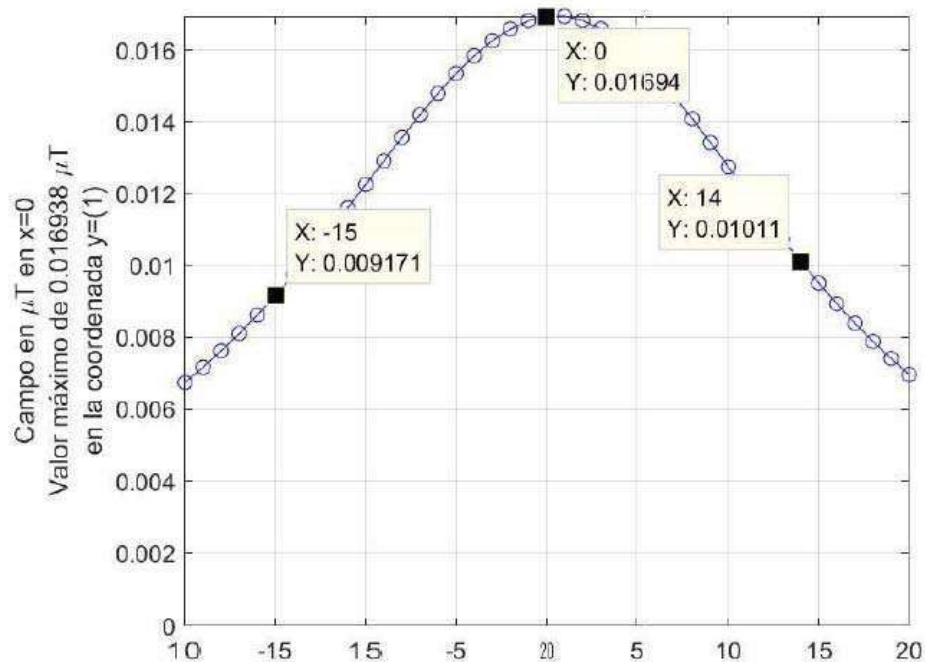




Vista en planta.



Corte transversal a la línea a la altura del apoyo.



10. OTROS REQUISITOS.

1. Resumen no técnico de la información aportada

No se aporta ninguna documentación técnica adicional complementaria a la mencionada en el presente Anexo.

2. Identificación y titulación de los responsables de la elaboración del proyecto

El Técnico autor del Proyecto y de los Anexos que lo forman es D. RAÚL ÁLVAREZ LUNA, Ingeniero Técnico Industrial, Colegiado No. 2.880 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de CÓRDOBA y domicilio a efectos de notificaciones en POLG. IND. "LOS POZUELOS" CALLE EDUARDO ORTIZ MATA No. 13, de 23660 de ALCAUDETE (JAÉN).

11. CONCLUSIÓN FINAL.

Con todo lo anteriormente expuesto, el Técnico que suscribe, considera que el presente "PROYECTO DE LINEA ELECTRICA DE ALTA TENSION (25KV), CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (400 KVA) E INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T. (400V) PARA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS MUNICIPALES", da cumplimiento a la legislación sectorial y a los requisitos en ella exigidos.



ANEXO DE MEMORIA 03

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ANEXO DE MEMORIA 03. Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

Art. 4.1. a). R. D. 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13.02.08)

1.- Cálculo de las toneladas de residuos y estimación del volumen.

CALCULO DE LAS TONELADAS DE RESIDUOS Y ESTIMACION DEL VOLUMEN

(S) Superficie Construida en m2 =	73,00
(F) Factor a considerar sólo en obras parciales o de adecuación	1,00
(V) Volumen de Residuos (S x F X 0,20) =	14,60
(d) Densidad Tipo (entre 1,5 y 0,5 t/m3) =	1,00
(T) Toneladas de Residuos (V x d) =	14,60

EVALUACION POR TIPOLOGIA

Evaluación teórica del peso por tipología de RC	Código LER	% en peso (según PNGRCD 2001- 2006, CCAA: Madrid)	T Toneladas de cada tipo de RC (T total x %)
--	------------	---	--

RC: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto	17 03	0,00	0,00
2. Madera	17 02	0,50	0,07
3. Metales (incluidas sus aleaciones)	17 04	1,00	0,15
4. Papel	20 01	0,50	0,07
5. Plástico	17 02	0,50	0,07
6. Vidrio	17 02	0,00	0,00
7. Yeso	17 08	0,50	0,07
Total estimación (t)		3,00	0,44

RC: Naturaleza pétreo

1. Arena, grava y otros áridos	01 04	10,00	1,46
2. Hormigón	17 01	5,00	0,73
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01	5,00	0,73
4. Piedra	17 09	50,00	7,30
Total estimación (t)		70,00	10,22

RC: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basura	20 02 - 20 03	0,00	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	07 07 - 08 01 - 13 02 - 13 07 - 14 06 - 15 01 - 15 02 - 16 01 - 16 06 - 17 01 - 17 02 - 17 03 - 17 04 - 17 05 - 17 06 - 17 08 - 17 09 - 20 01 -	0,00	0,00
Total estimación (t)		0,00	0,00

CUADRO 1

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC (CÁLCULO FIANZA)

Tipología RC	Estimación (m3)	Precio Gestión en Planta, Vertedero, Cantera, Gestor (€/m3)	Importe (€)	% del Presupuesto de la Obra
RC Naturaleza no pétreo	0,44	6,00	2,63	0,00%
RC Naturaleza pétreo	10,22	4,00	40,88	0,02%
RC Potencialmente peligrosos	0,00	30,00	0,00	0,00%
Total estimación (t)			43,51	0,02%

B: RESTO DE COSTES DE GESTION

	Importe (€)	% del Presupuesto de la Obra
Resto de Costes de Gestión (entre el 0,1 y el 0,2 % del Presupuesto de la Obra)	231,91	0,10%
Total estimación (t)	231,91	0,10%

TOTAL COSTE TRATAMIENTO + GESTION (A+B)	275,42	0,12%
--	---------------	--------------

CUADRO 2

2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.

☒	No se prevé operación de prevención alguna
☐	Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales
☐	Realización de demolición selectiva
☐	Utilización de elementos prefabricados de gran formato (paneles prefabricados, losas alveolares...)
☐	Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques...) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes;
☐	Se sustituirán ladrillos cerámicos por hormigón armado o por piezas de mayor tamaño.
☐	Se utilizarán técnicas constructivas "en seco".
☐	Se utilizarán materiales "no peligrosos" (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.).
☐	Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.
☐	Se utilizarán materiales con "certificados ambientales" (Ej. tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).
☐	Se utilizarán áridos reciclados (Ej., para subbases, zahorras...), PVC reciclado ó mobiliario urbano de material reciclado....
☐	Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.
☒	Optimización de la carga en pallets.
☒	Concentración de los productos.
☒	Utilización de materiales con mayor vida útil.
☐	Otros (indicar)

3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.

	Operación prevista	Destino previsto
	No se prevé operación de reutilización alguna	
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Relleno posterior de la excavación
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

X	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ".

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino
	Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	Metales: cobre, bronce, latón, hierro, acero, ..., mezclados o sin mezclar	Reciclado	Gestor autorizado Residuos No Peligrosos
	Papel, plástico, vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	Yeso		Gestor autorizado RNPs
RCD: Naturaleza pétreo			
X	Residuos pétreos triturados distintos del código 01 04 07		Planta de Reciclaje RCD
X	Residuos de arena, arcilla, hormigón,...	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
X	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
X	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
	Mezcla de materiales con sustancias peligrosas ó contaminados	Depósito Seguridad	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)
	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
	Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	
	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	
	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas		Gestor autorizado RPs
	Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	Tratamiento/ Depósito	

Tubos fluorescentes	Tratamiento/ Depósito	
Pilas alcalinas, salinas y pilas botón	Tratamiento/ Depósito	
Envases vacíos de plástico o metal contaminados	Tratamiento/ Depósito	
Sobrantes de pintura, de barnices, disolventes,...	Tratamiento/ Depósito	
Baterías de plomo	Tratamiento/ Depósito	

4.- Medidas para la separación de los residuos en obra

☒	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
☐	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
☒	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta
☐	Separación in situ de RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
☐	Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
☐	Separación por agente externo de los RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
☐	Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
☐	Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCDs no marcadas en el artículo 5.5.
☐	Otros (indicar)

5.- 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, donde se especifique la situación de:

☐	Bajantes de escombros
☒	Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...).
☐	Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetos de hormigón.
☐	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
☐	Contenedores para residuos urbanos.
☐	Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ".
☐	Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
☐	Otros (indicar)

6.- 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.

X	Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento de las partes ó elementos peligrosos, tanto en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
X	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
X	Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.

7.- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma: Inventario de residuos peligrosos que se generarán.

RCD: Potencialmente peligrosos	Cód. LER.	
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	17 01 06	
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04	
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01	
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03	
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's	17 08 01	
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	17 09 03	
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02	
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	13 02 05	
Tubos fluorescentes	20 01 21	
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	
Envases vacíos de metal ó plástico contaminados	15 01 10	
Sobrantes de pintura ó barnices	08 01 11	
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01	
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	

Los costes descritos en el presente Estudio de Gestión de Residuos dependerán en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción sería la **ESTIMACIÓN** de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente **ORIENTATIVO** (dependerá de cada caso en particular, y del tipo de proyecto: obra civil, obra nueva, rehabilitación, derribo, etc.). Se incluirían aquí partidas tales como: alquileres y portes (de contenedores / recipientes); maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, realización de zonas de lavado de canaletas, etc.); medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos, etc.)

Del Estudio de Gestión de RCD
En Alcaudete, a Septiembre de 2.024

Fdo.: D. Raúl Álvarez Luna
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado No. 2.880 C.O.I.T.I. de Córdoba



ANEXO DE MEMORIA 04

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO DE MEMORIA 04. EST. BÁSICO DE SEG. Y SALUD

CONDICIONES GENERALES

El Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, siempre en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD (Extracto de las mismas)

1.- EL PROMOTOR, deberá designar: (Art. 3.)

- COORDINADOR, en materia de Seguridad y Salud durante la **elaboración del proyecto** de obra o ejecución. (Solo en el caso de que sean varios los técnicos que intervengan en la elaboración del proyecto.)
- COORDINADOR, (antes del comienzo de las obras), en materia de Seguridad y Salud durante la **ejecución de las obras** (Solo en el caso en que intervengan personal autónomo, subcontratas o varias contratas.)

NOTA: La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

2.- En el caso que el promotor contrate directamente a los trabajadores autónomos, este tendrá la consideración de contratista. (Art. 1. 3.).

3.- El PROMOTOR, antes del comienzo de las obras, deberá presentar ante la autoridad Laboral un AVISO PREVIO en el que conste:

- 1.- Fecha
- 2.- Dirección exacta de obra
- 3.- Promotor (Nombre y dirección)
- 4.- Tipo de obra
- 5.- Proyectista (Nombre y dirección)
- 6.- Coordinador del proyecto de obra (Nombre y dirección)
- 7.- Coordinador de las obras (Nombre y dirección)
- 8.- Fecha prevista comienzo de obras
- 9.- Duración prevista de las obras
- 10.- Número máximo estimado de trabajadores en obra
- 11.- Número de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos en obra.
- 12.- Datos de identificación de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos ya seleccionados.

Además del PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD elaborado por el contratista.

4.- EL CONTRATISTA elaborará un **PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO** en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio Básico. En dicho PLAN de Seguridad y Salud podrán ser incluidas las propuestas de medidas alternativas de prevención que el CONTRATISTA proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previsto en el Estudio Básico. (Se incluirá valoración económica de la alternativa no inferior al importe total previsto)

5.- El PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por el COORDINADOR en materia de Seguridad y Salud DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS. (véase Art. 7.)

6.- En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del PLAN de Seguridad y Salud, un LIBRO DE INCIDENCIAS (permanentemente en obra); facilitado por el técnico que haya aprobado el PLAN de Seguridad y Salud

0.- PROMOTOR Y TITULAR.

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALCAUDETE
PLAZA 28 DE FEBRERO No. 01
23660 ALCAUDETE (JAÉN)

1.- EMPRESA CONCESIONARIA DEL SERVICIO.

HIDROGESTIÓN, S.A.
CALLE LLANA No. 01
23660 ALCAUDETE (JAÉN)

2.- SITUACIÓN DE LA OBRA.

La obra se encuentra situada en el POLÍGONO 23 PARCELA 263 MONTE PÚBLICO JA-30073-AY PARAJE "MORRONES", del término municipal de PINOS PUENTE (GRANADA).

3.- TIPO DE OBRA-

Las Obras que se afectan por el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, son las expresadas en el título del presente Proyecto y correspondientes a la LINEA ELECTRICA DE MEDIA TENSION (25KV), CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (400 KVA) e INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T. (400V) PARA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS MUNICIPALES.

Obra Civil: La Obra Civil que comprende este Proyecto, la constituyen las Obras de excavación y hormigonado de apoyos, Zanjas, Canalizaciones u Otras para la totalidad de las Obras Projectadas.

Instalación Eléctrica en Media Tensión: Se ejecutará la instalación de los Apoyos, Aparellaje y Conductores en Media Tensión para la puesta en servicio total de la instalación.

Medidas de Seguridad: Se instalaran las proyectadas.

4.- PROYECTISTA.

Es autor del presente Estudio Técnico de Seguridad el Técnico autor del presente Proyecto y cuyos datos identificativos vienen reflejados en la Memoria del mismo.

5.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.

Será el Técnico autor del Proyecto

6.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Será el Director Tecnico de Obra

7.- FECHA PREVISTA PARA EL COMIENZO DE LA OBRA.

El inicio de la obra está previsto para el mes de OCTUBRE de 2.024.

8.- DURACIÓN PREVISTA DE LA OBRA.

Se prevé una duración máxima de DOS MESES.

9.- NUMERO DE TRABAJADORES EN OBRA.

Se prevé un pico máximo de CUATRO trabajadores.

10.- NUMERO DE CONTRATAS Y SUBCONTRATAS EN OBRA.

Se ha previsto la intervención de una Contrata Principal y una Subcontrata para la ejecución de trabajos de Obra Civil.

11.-DATOS DEL CONTRATISTA.

A definir según Presupuesto presentado.

12.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN.

El que figura en el correspondiente Capítulo de Presupuestos del presente Proyecto, inferior a 450.759,08 Euros.

13.- RIESGOS LABORALES.

Los Riesgos Laborales que pueden producirse durante la ejecución de los Trabajos que desarrollan el presente Proyecto, pueden resumirse en los siguientes:

- Accidentes debidos a la manipulación incorrecta de objetos, maquinaria y herramientas
- Accidentes por la caída a la misma altura, o a las excavaciones de zanjas y/o apoyos
- Accidentes debidos a la caída a distinto nivel.
- Accidentes producidos por la corriente eléctrica

14.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE SE DEBEN APLICAR.

14.1.- PROTECCIONES

Los Trabajadores deberán estar protegidos con la utilización de elementos de seguridad que los reserve de posibles incidentes. En general se utilizarán guantes, botas de protección y casco homologado para los trabajos a nivel de suelo y cinturón de seguridad para los que se realicen a distinto nivel.

En los trabajos de instalación eléctrica, se cuidará en todo momento las normas de seguridad, con comprobación de ausencia de tensión y puesta a tierra y en cortocircuito de la zona de trabajo.

14.2.- PRIMEROS AUXILIOS

Dado el tipo de Obra y su escasa duración, no se hace necesaria la instalación de medidas especiales para la realización de Primeros Auxilios, si bien se instalará un Botiquín de Primeros Auxilios con los elementos necesarios para realizar una primera cura de emergencia.

En lugar claramente visible deberá indicarse la dirección y el número de teléfono del Servicio de Urgencias más cercano, para su utilización en caso necesario.

15.- DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A PUESTOS DE TRABAJO EN LA OBRA.

15.1. INTRODUCCIÓN.

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

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

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

La obra en proyecto referente a la Ejecución de una Línea Eléctrica de Alta Tensión se encuentra incluida en el Anexo I de dicha legislación, con la clasificación a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, e) Acondicionamiento o instalación, k) Mantenimiento y l) Trabajos de pintura y de limpieza.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450759,08 euros.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

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

15.1.- ESTABILIDAD.

Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables.

15.2.- CAÍDA DE OBJETOS.

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos y materiales y para lo que se utilizarán cascos homologados

Los materiales de acopio y herramientas de trabajo, deberán situarse de manera adecuada y ordenada y en lugares que no entorpezcan los trabajos a ejecutar.

15.3.- ANDAMIOS Y ESCALERAS.

Los andamios deberán estar contruidos de material resistente y mantenerse de forma adecuada. Los andamios móviles deberán asegurarse contra el desplazamiento involuntario.

Las escaleras de mano, deberán cumplir las condiciones mínimas de diseño y utilización señaladas en el R.. 486/1.997 de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud de los lugares de trabajo.

15.4.- MAQUINAS Y EQUIPOS.

Las Máquinas y Equipos, incluidas las herramientas manuales, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- * Estar bien proyectadas y contruidas, teniendo en cuenta en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- * Mantenerse en buen estado de funcionamiento

* Utilizarse exclusivamente para los trabajos para los que fueron diseñados

* Ser manejados por personal especializado.

16.- OBLIGACIONES DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de Seguridad:

1º.- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases del trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

2º.- Al estimar la duración requerida para la ejecución de los distintos trabajos o fase del trabajo

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y en su caso los subcontratistas y trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. que se desarrolla con el presente Estudio.

c) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera preciso la designación de coordinador.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo que se desarrollen.

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

17.- PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicaran durante la ejecución de la obra y en particular en las siguientes tareas o actividades:

a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza

b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación-

c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares

d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

e) La deleitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materiales u sustancias peligrosas.

f) La recogida de los materiales o residuos peligrosos

- g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- h) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases del trabajo.
- i) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

18.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.

1.- Los Contratistas y Subcontratistas, estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/97 de 24.10.1997 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción, que desarrolla el presente Estudio.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la LPRL, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del RD 1627/97 durante la ejecución de la obra.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, o en su caso, de la dirección facultativa.

2.- Los Contratistas y Subcontratistas, serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan, a ellos o a sus trabajadores.

Además, los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente a las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas preventivas del presente Plan conforme a lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 42 de la LPRL.

3.- Las responsabilidades de los coordinadores de la dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

19.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

1.- Los Trabajadores autónomos están obligados a :

- a) Aplicar los principios de las acciones preventivas del artículo 134 de la LPRL y en particular a desarrollar las tareas o actividades indicadas en el RD 1627/97.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad establecidas en el Anexo IV del referido RD 1627/97 durante la ejecución de la obra
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención que se establecen para los trabajadores en el artículo 29 apartados 1 y 2 de la LPRL

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el art. 24 de la LPRL participando en particulares cualquier medida de actuación que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo establecido en el RD 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar los equipos de protección individual en los términos previstos en el RD 773/1997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización de los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso de la dirección facultativa.

2.- Los Trabajadores Autónomos deberán cumplir lo establecido en el presente Plan de Seguridad y Salud.

20.- LIBRO DE INCIDENCIAS.

1.- En cada centro de trabajo existirá un libro un libro de incidencias con hojas por duplicado y en el que se anotaran las incidencias del plan.

2.- El Libro de Incidencias será facilitado por:

a) El Colegio Profesional al que pertenezca el Técnico autor del Plan

b) La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de la Administración.

3.- El Libro de Incidencia, estará siempre en la obra, en poder del coordinador en materia de seguridad, y cuando ese no existiese, en poder del técnico director facultativo. A dicho libro tendrá acceso el coordinador, la dirección facultativa, los contratistas, subcontratista y/o trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

4.- Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el coordinador en materia de seguridad de la obra o en su caso el director facultativo, estarán obligados a remitir en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia en que se realiza la obra. Igualmente se deberán notificar las anotaciones del libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

21.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

1.- Sin perjuicio de lo previsto en los apdos. 2 y 3 del art. 44 de la LPRL, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud u otra persona integrada en la Dirección facultativa de la obra, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias y quedando facultado para en circunstancia de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de la obra.

2.- En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y en su caso a los subcontratistas y a la representación de los trabajadores de estos.

3.- Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones Públicas relativas al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

22.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.

Información a los Trabajadores.

1.- De conformidad con el art. 18 de la LPRL los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en o que se refiere a la Seguridad y Salud en la obra.

2.- La información deberá ser comprensible para todos los trabajadores afectados.

Consulta y Participación de los Trabajadores.

1.- La consulta y participación de los trabajadores o de sus representantes se realizará de acuerdo con lo dispuesto en el art. 2 del art. 13 de la LPRL.

2.- Cuando sea necesario, teniendo en cuenta el nivel de riesgo y la importancia de la obra, la representación en las empresas que ejerzan sus actividades en el lugar del trabajo, deberán desarrollarse con la adecuada coordinación de conformidad con el art. 3 del art. 39 de la LPRL.

3.- Una copia del Plan de Seguridad y salud y de sus posibles modificaciones en los términos dispuestos en el art. 4 del art. 7 de la LPRL, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será entregada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el Centro de Trabajo.

23.- AVISO PREVIO A LAS AUTORIDADES LABORALES COMPETENTES.

1.- En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del RD 1627/97 de 24.10.97 que se desarrolla con el presente estudio, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del inicio de las obras.

2.- El aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del RD 1627/97 y deberá exponerse en la obra en lugar visible y actualizándose en el tiempo si fuese necesario.

Información a la Autoridad Laboral.

1.- La comunicación de apertura del Centro de Trabajo a la autoridad laboral competente deberá incluir el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el art. 7 del mencionado RD 1627/97.

2.- El Plan de Seguridad y Salud estará a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos de los Órganos especializados en materia de Seguridad y Salud de las Administraciones Públicas competentes.

23. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

A. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Los *Oficios* más comunes en la obra en proyecto son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

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

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

B. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

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

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, material eléctrico, etc.).

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

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

El transporte de elementos pesados se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

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

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

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

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

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

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

Se tratará de que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

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

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

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

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

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

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

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

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

C. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

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

Relleno de tierras.

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

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

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

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

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

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

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

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

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

Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso.

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

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

Trabajos de manipulación del hormigón.

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

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

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

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

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

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

Montaje de elementos metálicos.

Los elementos metálicos (báculos, postes, etc.) se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Las operaciones de soldadura en altura se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

El ascenso o descenso, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

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

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

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

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

Albañilería.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Pintura y barnizados.

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

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

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

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

Instalación eléctrica provisional de obra.

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

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

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

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

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

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

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

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

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

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

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

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

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

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

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

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

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

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

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

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

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

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

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

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

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

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

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc.).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc.).
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones. Electrocutaciones y quemaduras.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Contacto o manipulación de los elementos aislantes de los transformadores (aceites minerales, aceites a la silicona y piraleno). El aceite mineral tiene un punto de inflamación relativamente bajo (130°) y produce humos densos y nocivos en la combustión. El aceite a la silicona posee un punto de inflamación más elevado (400°). El piraleno ataca la piel, ojos y mucosas, produce gases tóxicos a temperaturas normales y arde mezclado con otros productos.
- Contacto directo con una parte del cuerpo humano y contacto a través de útiles o herramientas.
- Contacto a través de maquinaria de gran altura.
- Maniobras en centros de transformación privados por personal con escaso o nulo conocimiento de la responsabilidad y riesgo de una instalación de alta tensión.

Las Medidas Preventivas de carácter general se describen a continuación.

Se realizará un diseño seguro y viable por parte del técnico proyectista.

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

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

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

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

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

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

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

Se evitará aumentar la resistividad superficial del terreno.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Las maniobras en alta tensión se realizarán, por elemental que puedan ser, por un operador y su ayudante. Deben estar advertidos que los seccionadores no pueden ser maniobrados en carga. Antes de la entrada en un recinto en tensión deberán comprobar la ausencia de tensión mediante pértiga adecuada y de forma visible la apertura de un elemento de corte y la puesta a tierra y en cortocircuito del

sistema. Para realizar todas las maniobras será obligatorio el uso de, al menos y a la vez, dos elementos de protección personal: pértiga, guantes y banqueta o alfombra aislante, conexión equipotencial del mando manual del aparato y plataforma de maniobras.

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

24. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

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

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

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

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

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

25.1. INTRODUCCIÓN.

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

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

25.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

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

25.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

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

25.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

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

25.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

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

25.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

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

25.2.5. EQUIPOS ADICIONALES DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.

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

26.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN.

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
Ley 31 de 8-11-1995 R.D. 171/2004, de 30 de enero LEY 54/2003	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DESARROLLA EL ART. 24 DE LA LEY 31/1995 Corrección de errores. REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Jefatura del Estado Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Jefatura del Estado	BOE. núm. 269 de 10-11-1995 BOE. núm.27 de 31-01-2004 BOE. núm.60 de 10-03-2004 BOE. núm.298 de 13-12-2003
R. Decreto 39/1997 R. Decreto 780/1998 R. Decreto 298/2009 Orden TIN/2504/2010	REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN. Modificación del R.D. 39/1977. Modifica el R.D. 39/1997. Desarrolla el R.D. 39/1997. Corrección de errores de la Orden TIN/2504/2010 Corrección de errores de la Orden TIN/2504/2010	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Ministerio de la Presidencia Ministerio de Trabajo Inmigración	BOE. núm. 27 de 31-01-1997 BOE. núm.104 de 1-05-1998 BOE núm. 57 de 07-03-2009 BOE. núm. 235 de 28-09-2010 BOE. núm. 279 de 18-11-2010 BOE. núm. 256 de 22-11-2010
R. Decreto 899/2015 Orden ESS/2259/2015 R. Decreto 598/2015	Modifica el R.D. 39/1997. Modifica la Orden TIN/2504/2010. Modificaciones del RD 39/1997; del RD 485/1997; del RD 665/1997 y del RD 374/2001	Ministerio de Empleo y Seguridad Sociales Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 243 de 10-10-2015 BOE núm. 260 de 30-10-2015 BOE. núm. 159 de 04-07-2015
R. Decreto 337/2010 R. Decreto 604/2006 R. Decreto 1627/1997 de 24 de octubre	Modificaciones del RD 39/1997 y del R D 1627/1997. Modificaciones del R.D. 39/1997 y del R.D. 1627/1997. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS. OBLIGACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD O DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	Ministerio de Trabajo Ministerio Trabajo Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 071 de 23-03-2010 BOE. núm.127 de 29-05-2006 BOE núm. 265 de 25-10-1997
R.D. 67/2010, de 29 de enero	DE ADAPTACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.36 de 10-02-2010
Ley 32/2006.	LEY DE SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	Jefatura del Estado	BOE. núm. 250 de 19-10-2006
R.D. 1109/2007.	Desarrolla la ley 32/2006.	Ministerio Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm. 204 de 25-08-2007 BOE. núm. 219 de 12-09-2007
Orden de 22-11-2007	Procedimiento habilitación del libro de subcontratación, regulado en R.D. 1109/2007.	Consejería de Empleo	BOJA núm. 249 de 20-12-2007
R. Decreto 337/2010	Modifica el RD 1109/2007.	Ministerio de Trabajo e Inmigración	BOE. núm. 71 de 23-03-2010
R. D. 1029/2022, de 20 de diciembre	REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN DE LA SALUD CONTRA LOS RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN A LAS RADIACIONES IONIZANTES.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 305 de 21-12-2022
R.D. 542/2020, de 26 de mayo	SE MODIFICAN Y DEROGAN DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL. <u>Modificaciones.</u> <u>Entre otras destacamos:</u> Modificación del R.D. 2200/1995, Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial. <u>Derogación de</u> <u>disposiciones. Entre otras:</u> e) R.D. 1407/1992, que regula condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual, sin perjuicio de los plazos transitorios incluidos en art. 47 del Reglamento (UE) 2016/425.	Ministerio de la Presidencia	BOE.núm. 172, de 20-06-2020
R. Decreto 299/2016, de 22 de julio	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 182 de 29-07-2016
R.D. 144/2016, de 8 de abril	REQUISITOS ESENCIALES DE SALUD Y SEGURIDAD EXIGIBLES A LOS APARATOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN PARA SU USO EN ATMÓSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS Y SE MODIFICA EL R.D. 455/2012, QUE ESTABLECE MEDIDAS DESTINADAS A REDUCIR LA CANTIDAD DE VAPORES DE GASOLINA EMITIDOS A LA ATMÓSFERA DURANTE EL REPOSTAJE DE LOS VEHÍCULOS DE MOTOR EN LAS ESTACIONES DE SERVICIO.	Ministerio de Industria, Energía	BOE. núm.90 de 14-04-2016
R.D. 840/2015, de 21 de septiembre	POR EL QUE SE APRUEBAN MEDIDAS DE CONTROL DE LOS RIESGOS INHERENTES A LOS ACCIDENTES GRAVES EN LOS QUE INTERVIENGAN SUSTANCIAS PELIGROSAS	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.251 de 20-10-2015
R. Decreto 486/2010, de 23 de abril	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A RADIACIONES ÓPTICAS ARTIFICIALES.	Ministerio de Trabajo	BOE. núm. 99 de 24-04-2010
R. D. 396/2006, de 31 de marzo	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.86 de 11-04-2006
Orden de 12-11-2007 Orden de 14-09-2011	DE APLICACIÓN EN ANDALUCÍA DEL REAL DECRETO 396/2006. POR LA QUE SE MODIFICA LA ORDEN DE 12-11-2007	Consejería de Empleo Consejería de Empleo	BOJA. núm. 234 de 28-11-2007 BOJA. núm. 199 de 10-10-2011



R.D. 1311/2005 de 4 de noviembre	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS O QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES MECÁNICA	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm.265 de 5-11-2005
R. Decreto 330/2009 R.D. 681/2003, de 12 de junio	Modificaciones del RD 1311/2005. PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A RIESGOS DERIVADOS DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS EN EL LUGAR DE TRABAJO	Ministerio de la Presidencia Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 73 de 26-03-2009 BOE. núm. 145 de 18-06-2003
R. Decreto 374/2001 de 6 de abril	PROTECCIÓN DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO Corrección de erratas: BOE. núm. 129 de 30-05-2001 y BOE núm. 149 de 22-6-2001	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 104 de 01-05-2001
R. Decreto 614/2001, de 8 de junio	DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 148 de 21-6-2001
R. Decreto 485/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
R. Decreto 486/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
R. Decreto 487/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS PARA LOS TRABAJADORES	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
R. Decreto 488/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYAN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
R. Decreto 664/1997, de 12 de mayo	PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN DE AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO	Mº. de la Presidencia	BOE. núm. 124 de 24-05-1997
Orden de 25-03-1998	Adapta al progreso técnico el R.D. 664/1997	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm. 76 de 30-03-1998
Orden TES/1180/2020	Adapta al progreso técnico el R.D. 664/1997	Ministerio de Trabajo Economía Social	BOE. núm.322 de 10-12-2020
Orden TES/1287/2021	Adapta al progreso técnico el R.D. 664/1997	Ministerio de Trabajo Economía Social	BOE. núm.282 de 25-11-2021
R.D. 665/1997, de 12 de mayo	PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.124 de 24-05-1997
R.D. 349/2003	MODIFICA EL RD 665/1997, Y AMPLÍA SU ÁMBITO A LOS AGENTES MUTÁGENOS.		BOE. núm.82 de 5-04-2003
R.D. 1154/2020	Modificaciones del R. D 665/1997.		BOE. núm.334 de 23-12-2020
R.D. 427/2021	Modificaciones del R. D 665/1997.		BOE. núm.143 de 16-06-2021
R.D. 395/2022	Modificaciones del R.D. 665/1997.		BOE. núm.124 de 25-05-2022
R. Decreto 773/1997, de 30 de mayo	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. Corrección de errores	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 140 de 12-06-1997
R.D. 1076/2021	Modificaciones del R.D. 773/1997.		BOE núm. 171 de 18-07-1997
R. Decreto 1215/1997 de 18 de julio	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.293 de 08-12-2021 BOE núm. 188 de 07-08-1997
R.D. 2177/2004 R. Decreto 159/1995, de 3 de febrero	Modificaciones del R.D. 1215/1997. MODIFICACIÓN DEL R.D.1407/1992, QUE REGULA LAS CONDICIONES PARA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.274 de 13-11-2004 BOE. núm. 57 de 08-03-1995
R. D. 286/2006, de 10 de marzo	Rectificaciones PROTECCION DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION AL RUIDO. Corrección de errores del R.D. 286/2006, de 10 de marzo	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 69 de 22-03-1995 BOE. núm.60 de 11-03-2006
Orden de 20-05-52	Corrección de errores del R.D. 286/2006, de 10 de marzo REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	Mº. de Trabajo	BOE. núm.62 de 14-03-2006 BOE. núm.71 de 24-03-2006 BOE. núm. 167 de 15-06-1952
Orden de 10-11-53 Orden de 20-01-56	Modificación Cumplimenta con trabajos en cajones de aire comprimido		BOE. núm. 356 de 22-12-1953 BOE. núm. 33 de 02-02-1956 BOE. núm. 66 de 06-03-1956 BOE. núm. 235 de 01-10-1966
Orden de 23-09-66 Orden de 9-03-71	Complemento ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN TRABAJO Disposiciones derogatorias y transitorias en: Ley 31/95, RD 614/2001, R D 485/97, R. D 486/97, R. D 664/97, R. D 665/97, R. D 773/97 y R D 1215/97	Mº. de Trabajo	BOE. núm. 64 de 16-03-1971 BOE. núm. 65 de 17-03-1971

R. D. 179/2005	Corrección de errores		BOE. núm. 82 de 06-04-1971
R. D. 1932/1998, de 11 de septiembre	CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCION. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA GUARDIA CIVIL.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.49 de 26-02-2005
R. D. 60/2018	ADAPTACIÓN DE LOS CAP III y V de la LEY 31/1995, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, AL ÁMBITO DE LOS CENTROS Y ESTABLECIMIENTOS MILITARES	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.224 de 18-09-1998
R. Decreto 339/2021, de 18 de mayo	Por el que se modifica el Real Decreto 1932/1998.		BOE. núm.37 de 10-02-2018
Orden de 25-10-2014	REGULA EL EQUIPO DE SEGURIDAD Y DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS EMBARCACIONES DE RECREO	Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana	BOE. núm. 219 de 19-05-2021
	OBLIGACIÓN DE PUESTA A DISPOSICIÓN DE LA AUTORIDAD LABORAL DE LAS MEMORIAS ANUALES DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN AJENOS Y DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN MANCOMUNADOS	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo	BOJA. núm.193 de 02-10-2014

NORMATIVAS ESPECÍFICAS

• Estatales

- CTE (R.D. 314/2006) y las exigencias básicas desarrolladas en sus Documentos Básicos "DB SE (Seguridad Estructural): DB-SE-AE: Acciones en la Edificación, DB-SE-C: Cimientos, DB-SE-A: Acero, DB-SE-F: Fábrica, DB-SE M: Madera". "DB SI (Seguridad en caso de incendio)". "DB SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad)". "DB HS (Salubridad)". "DB HR (Protección frente al ruido)". "DB HE (Ahorro de energía)" y modificaciones en el R.D. 1371/2007, R.D. 1675/2008, Orden VIV/984/2009, R.D. 173/2010, Orden FOM/1635/2013, Orden FOM/588/2017, R.D. 732/2019 y R.D. 450/2022.
- R.D. 470/2021, por el que se aprueba el Código Estructural.
- R.D. 751/2011 (EAE) y R.D. 1247/2008 (EHE-08), derogadas por RD 470/2021. Se podrán seguir utilizando durante el tiempo que marca la Disposición transitoria única del RD 470/2021 cumpliendo los condicionantes que esta Disposición dispone.
- R.D. 163/2019. Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.
- R.D. 256/2016. Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- R.D. 320/2024, por el que se modifica la (RC-16).
- R.D. 997/2002. Norma de construcción sismorresistente (NCSR-02).
- Ley 32/2014, de Metrología.
- Ley 24/2013, del Sector Eléctrico y disposiciones adicionales no derogadas de la antigua Ley 54/1997, del sector eléctrico.
- R.D. 337/2014. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus ITC-RAT 01 a 23.
- R.D. 223/2008. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT 01 a 09.
- R.D. 1432/2008. Medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- R.D. 842/2002. Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- R.D. 1053/2014. ITC BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del R.D. 842/2002, y se modifican otras ITCs, del mismo.
- R.D. 184/2022. Regula la actividad de prestación de servicios de recarga energética de vehículos eléctricos.
- Resolución de 09-01-2020. Se actualiza el listado de normas de la ITC-BT-02 del REBT, aprobado por el RD 842/2002.
- R.D. 1890/2008. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus ITC EA-01 a ITC EA-07.
- Orden de 26-03-2007. Especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
- Corrección de errores de la Orden de 26-03-2007. Se añaden las instrucciones técnicas complementarias (ITC) FV 07 a FV 11 y anexos I y II.
- Resolución 26-03-2018 que modifica la ITC-FV-04 de la Orden 26-03-2007.
- Normas UNE, UNESA, ONSE Y ENDESA para materiales e instalaciones eléctricas.
- R.D. 314/2023. Procedimiento y requisitos para otorgamiento de la autorización administrativa de las redes de distribución de energía eléctrica cerradas.

- R.D. 150/2023. Planes de ordenación del espacio marítimo de las cinco demarcaciones marinas españolas.
- R.D. 36/2023. Establece un sistema de Certificados de Ahorro Energético.
- R.D-ley 18/2022. Medidas de refuerzo de la protección de los consumidores de energía y de contribución a la reducción del consumo de gas natural.
- R.D-ley 29/2021. Adopta medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables.
- R.D. 1183/2020, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- R.D. 647/2020. Regula aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.
- R.D. 244/2019. Regula las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Resolución de 11-12-2019. Se aprueban determinados procedimientos de operación para su adaptación al R.D. 244/2019.
- R.D-ley 15/2018. Medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- R.D. 187/2016. Regula las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- R.D. 186/2016. Regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- R.D. 1074/2015. Modifica distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- R.D. 1073/2015. Modifica distintas disposiciones en los reales decretos de retribución de redes eléctricas.
- R.D. 900/2015. Se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Orden IET/2660/2015. Aprueba las instalaciones tipo y los valores unitarios de referencia de inversión, de operación y mantenimiento por elemento de inmovilizado.
- R.D-ley 9/2013, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- R.D. 413/2014. Regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- R.D.1048/2013. Establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- R.D. 1047/2013. Establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
- R.D. 1699/2011. Regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- R.D. 222/2008. Establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica. Derogada por RD 1048/2013, excepto la disposición adicional 4ª.
- Decreto 50/2008. Se regulan los procedimientos administrativos referidos a las instalaciones de energía solar fotovoltaica emplazadas en la comunidad autónoma de Andalucía.
- R.D. 1110/2007. Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico y Orden TEC/1281/2019, que aprueba las ITCs al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- R.D. 1454/2005. Modifica determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- R.D. 1955/2000. Regulación de las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica y Decreto 9/2011 que modifica algunas de sus normas.
- - R.D. 1027/2007, RITE y sus ITEs., y R. Decretos: 1826/2009, 249/2010, 238/2013, 56/2016 y R. Decreto 178/2021, que lo modifican entre otros.
- R.D. 487/2022. Establece los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- R.D. 390/2021. Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- R.D. 56/2016, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

- R.D. 919/2006. Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus ITCs ICG 01 a 11.
- R.D. 809/2021. Reglamento de equipos a presión y sus I.T.Cs.
- R.D. 709/2015. Establece los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- R.D. 108/2016. Establece los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples.
- R.D. 552/2019. Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus ITCs. Corrección erratas B.O.E. 25-10-2019.
- Resolución de 15-03-2021, que amplía la relación de refrigerantes autorizados por el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y Resolución de 15-06-2021 que la modifica.
- R.D. 115/2017. Regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.
- R.D. 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- R.D. 513/2017. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- R.D. 842/2013. Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- R.D. 1644/2008. Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas y modificaciones en R.D. 494/2012.
- R.D. 355/2024. Aprueba la ITC AEM 1 «Ascensores», que regula la puesta en servicio, modificación, mantenimiento e inspección de los ascensores, así como el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente.
- R.D. 203/2016. Establece los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.
- R.D. 836/2003. Aprueba una nueva ITC "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- R.D. 837/2003. Aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la ITC "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- R. D. 958/2020. Comunicaciones comerciales de las actividades de juego.
- R.D. 2816/1982. Reglamento general de policía de espectáculos públicos y actividades recreativas.
- R.D. 1457/1986. Regula la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos y R.D. 455/2010, que lo modifica.
- Ley 11/2022. General de Telecomunicaciones y disposiciones adicionales no derogadas de la antigua Ley 9/2014.
- R.D. 391/2019. Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital.
- R.D. 346/2011. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y Orden ITC/1644/2011 que lo desarrolla.
- Orden ITC/1077/2006. Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de los edificios.
- Ley 10/2005. Medidas urgentes para el impulso de la televisión digital terrestre, de liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo.
- R. Decreto Ley 1/1998. Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- R.D. 188/2016. Reglamento por el que se establecen los requisitos para la comercialización, puesta en servicio y uso de equipos radioeléctricos, y se regula el procedimiento para la evaluación de la conformidad, la vigilancia del mercado y el régimen sancionador de los equipos de telecomunicación.
- R.D. 656/2017. Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus ITCs MIE APQs 0 a 10.
- R.D. 888/2006. Reglamento sobre almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con un contenido en nitrógeno igual o inferior al 28% en masa.

- RD 137/1993. Reglamento de Armas, RD 726/2020 y R.D. 653/2023, por los que se modifica el Reglamento de Armas.
- Ley 25/2022, sobre precursores de explosivos
- R.D. 130/2017. Reglamento de Explosivos.
- R.D 989/2015. Reglamento de artículos pirotécnicos y cartuchería.
- Ley 34/1998, del sector de hidrocarburos y Ley 12/2007 que la modifica.
- R.D. 376/2022. Regula los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa, así como el sistema de garantías de origen de los gases renovables.
- R.D. 2085/1994. Reglamento de instalaciones petrolíferas e instrucciones técnicas complementarias MI-IP01 "refinerías" y MI-IP02 "parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos".
- R.D. 1562/1998. Modificación de la ITC-MI-IP2.
- R.D. 1427/1997. ITC MI-IP03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio".
- R.D. 1523/1999. Modificaciones del Reglamento de instalaciones petrolíferas y de la ITC MI-IP03 que queda redactada como "Instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación".
- R.D. 706/2017. ITC MI-IP 04 "Instalaciones para suministro a vehículos" y se regulan determinados aspectos de la reglamentación de instalaciones petrolíferas.
- Resolución de 25-03-2019. Se actualiza el listado de normas de la ITC MI-IP 04 "instalaciones de suministro a vehículos", aprobada por el RD 706/2017.
- R.D. 144/2016. Establece los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el R.D. 455/2012, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- R.D. 365/2005. ITC MI-IP05 "Instaladores o reparadores y empresas instaladoras o reparadoras de PPL".
- R.D. 1416/2006. ITC MI-IP06 "Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de PPL".
- R. Decreto-ley 23/2020. Medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- R.D. 145/2023. Modifica diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo.
- R.D. 298/2021. Modifica diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
- R.D. 542/2020. Modifica y deroga diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- R.D. 560/2010. Modifica diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
- R.D. Legislativo 7/2015. Texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 37/2015. Ley de carreteras.
- R.D. 345/2011, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado y R.D. 61/2022, que lo modifica.
- Orden de 16-12-1997. Regula los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios y Orden TMA/277/2023, que la modifica.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero. Aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras. Deroga en cuanto se oponga la Orden de 16-12-1997.
- Orden TMA/178/2020, Orden FOM/1740/2006, Orden FOM/392/2006, Sentencia del TS de 04-05-2004 y Orden de 13-09-2001 por las que se modifica la Orden de 16-12-1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicio.
- Orden FOM/891/2004. Actualiza determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos
- Orden FOM/1382/2002. Actualiza determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- R. Decreto 1812/1994. Reglamento general de carreteras.
- Ley 8/2013, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.
- R.D. 1492/2011. Reglamento de valoraciones de la Ley del suelo.
- R.D. 2159/1978. Reglamento del Planeamiento Urbanístico.

- R.D. 3288/1978. Reglamento de Gestión Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- R.D. 773/2017. Modifica diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.
- R.D. Legislativo 1/2016. Texto refundido de la Ley de Prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 21/2013, de evaluación ambiental.
- R.D. 445/2023. Modificación de los anexos I, II y III de la Ley 21/2013.
- Ley 9/2018, que modifica la Ley 21/2013, la Ley 21/2015 y la Ley 1/2005.
- R.D. 815/2013. Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002.
- Ley 7/2021, de cambio climático y transición energética.
- R.D. 1052/2022, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones.
- Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- R.D. 208/2022, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- R.D. 1055/2022, de envases y residuos de envases.
- R.D. 646/2020. Regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- R.D. 553/2020. Regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Orden APM/1007/2017, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- R.D. 105/2008. Regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 9/2005. Relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- R.D. 665/2023, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (R.D. 849/1986); el Reglamento de la Administración Pública del Agua, (R.D. 927/1988); y el R.D. 9/2005, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden PRA/1080/2017. Modifica el Anexo I del Real Decreto 9/2005.
- R.D. 34/2023, por el que se modifican el R.D. 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de prevención y control integrados de la contaminación, R.D. 815/2013 y el R.D. 208/2022, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- R.D. 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 37/2003, del ruido y desarrollo en R.D. 1513/2005, R.D. 1367/2007, R.D. 1038/2012, Orden PCI/1319/2018, Orden PCM/542/2021 y Orden PCM/80/2022.
- R.D. 1400/2018. Reglamento sobre seguridad nuclear en instalaciones nucleares.
- Orden TMA/851/2021. Desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.
- R.D. 1544/2007, que regula las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad y modificaciones en el R.D. 537/2019.
- Decreto 505/2007. Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- R.D. 849/1986. Reglamento del dominio público hidráulico que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI, Y VII de la Ley 29/1985 de agua.
- R.D. 9/2008. Modifica el RD 849/1986. Introducción de un nuevo título relativo a la seguridad de balsas.
- R.D. 264/2021. Normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses.
- R.D. 339/2021. Regula el equipo de seguridad y de prevención de la contaminación de las embarcaciones de recreo.
- R.D. 524/2023. Aprueba la Norma Básica de Protección Civil.
- Ley 17/2015, del Sistema Nacional de Protección Civil.
- Ley 31/1995, de Prevención de riesgos laborales, y Reglamentos que desarrollan dicha Ley, y modificaciones, entre otros: R.D. 39/1997 Reglamento de los servicios de prevención, R.D. 1627/1997 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras, R.D. 598/2015, R.D. 337/2010, R.D. 604/2006, R.D. 486/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, R.D. 485/1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, R.D. 1215/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y

salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, R.D. 773/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, R.D. 614/2001, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, R.D. 299/2016, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos, R.D. 1029/2022, sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.

- Ley 32/2006, de subcontratación en el sector de la construcción, R.D. 1109/2007 que desarrolla la ley 32/2006, Orden de 22-11-2007 que desarrolla el procedimiento de habilitación del libro de subcontratación y R.D. 337/2010 que modifica el R.D. 1109/2007, y modificaciones.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- R.D. Legislativo 1/2007, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios.
- Artículos aplicables del Código Civil y Penal.
- R.D. 773/2015. Se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas del R.D. 1098/2001.
- R.D. 817/2009. Se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público.
- R.D. 1098/2001. Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/1970.
- Ley 21/92 de Industria.
- Real Decreto 2135/80 sobre la Liberalización Industrial.
- R.D. 886/88 sobre Prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales.
- R.D. 840/2015, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- R.D. 212/2002. Regulación de las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y R.D. 524/2006 por el que se modifica el R.D. 212/2002.
- R.D. 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 1630/92, sobre Productos de la construcción.
- R.D. 1328/1995. Modifica las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el R.D. 1630/1992.
- R.D. 159/95, que modifica el RD 1407/92, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R.D. 697/95 sobre Reglamento del registro de establecimientos industriales.
- R.D. 487/97 del 14-04-97, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 780/98 del 30-04-98, que modifica el RD 39/97, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo del 09-03-71.
- Orden Ministerial del 27-06-97 que desarrolla el R.D. 39/97, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Resolución del 25-04-96, en la que se aporta Información complementaria del R.D. 1407-92, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Resolución de 27-05-2002, por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 25-04-1996, por la que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Artículos aplicables de la Ley 42/94 sobre Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social.
- Artículos aplicables de la Ley LO 10/95, referente al Código Penal.
- Artículos aplicables de la Ley 13/96 acerca de Medidas Fiscales, administrativas y del orden social.
- Ley 23/2015, Ordenadora del Sistema de Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Artículos aplicables de la Ley 66/97 sobre Medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Artículos aplicables de la Ley 29/98, Reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.
- Artículos aplicables de la Ley 50/98, sobre Medidas fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Artículos aplicables de la Ley 55/99, sobre Medidas fiscales, Administrativas y del Orden Social.

- Artículos aplicables del R.D. Legislativo 1/95, que recoge el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 36/2011, reguladora de la Jurisdicción Social.
- Artículos aplicables del R.D. 577/82, por el que se regulan la estructura y competencias del INST.
- Artículos aplicables del R.D. 1778/94, que se adecuan a la Ley 30/92, de régimen jurídico de las administraciones públicas y del procedimiento administrativo común, las normas reguladoras de los procedimientos de otorgamiento, modificación y extinción de autorizaciones.
- Artículos aplicables del R.D 1993/1995, que establece el Reglamento General sobre colaboración en la gestión de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- Artículos aplicables del R.D. 250/97, que modifica el Reglamento de Colaboración de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, aprobado por RD 1993/95, y el Reglamento General sobre inscripción de empresas y afiliación, altas, bajas y variaciones de datos de trabajadores en la Seguridad Social, aprobado por RD 84/96.
- Artículos aplicables del R R.D. 216/99, que recoge las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Orden TAS/3623/2006, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Orden TIN/442/2009, por la que se modifica la Orden TAS/3623/2006, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

• **Comunidad Autónoma de Andalucía**

- Ley 3/2023, de Economía Circular de Andalucía.
- Decreto 550/2022. Reglamento General de la Ley 7/2021, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía.
- Ley 7/2021, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía. Modificaciones en el Decreto-ley 11/2022.
- Ley 7/2007. Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 5/2012. Regulación de la Autorización Ambiental Integrada.
- Decreto 356/2010. Regula la Autorización Ambiental Unificada y sus modificaciones surgidas en el Decreto 5/2012.
- Decreto 297/1995. Reglamento de Calificación Ambiental.
- Decreto 18/2015. Reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados.
- Decreto 169/2014. Procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto-ley 26/2021. Adopta medidas de simplificación administrativa y mejora de la calidad regulatoria para la reactivación económica en Andalucía.
- Decreto 234/2021. Aprueba el Plan Andaluz de Acción por el Clima.
- Ley 8/2018. Medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía.
- Decreto-ley 2/2020. Mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía.
- Decreto-ley 2/2018. Simplificación de normas en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía.
- Decreto 1/2016. Medidas para la aplicación de la declaración responsable para determinadas actividades económicas reguladas en la Ley 3/2014.
- Ley 3/2015. Medidas en Materia de Gestión Integrada de Calidad Ambiental, de Aguas, Tributaria y de Sanidad Animal.
- Ley 3/2014. Medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
- Decreto-ley 5/2014. Medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
- Decreto 6/2012. Reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía.
- Decreto 73/2012. Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Decreto 293/2011. Regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el registro de sistemas de evaluación de la calidad del aire en Andalucía.
- Decreto 67/2011. Regula el control de calidad de la construcción y obra pública.

- Decreto 9/2011. Modifica diversas Normas Reguladoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía.
- Decreto 22/2010. Regula el distintivo de calidad ambiental de la Administración de la Junta de Andalucía.
- Decreto 293/2009, Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía y Orden 9-01-2012, que aprueba los modelos de fichas y tablas justificativas de dicho Reglamento.
- Ley 2/2007. Fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.
- Decreto 155/2018. Catálogo de Espectáculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos de Andalucía y se regulan sus modalidades, régimen de apertura o instalación y horarios de apertura y cierre.
- Decreto 251/2023, por el que se modifica el Decreto 155/2018.
- Decreto 195/2007. Condiciones generales para la celebración de espectáculos públicos y actividades recreativas de carácter ocasional y extraordinario.
- Ley 13/1999. Normas reguladoras de espectáculos públicos y actividades recreativas en Andalucía.
- Decreto 178/2006. Normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.
- Resolución de 23-09-2019. Aprueba especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa, SLU.
- Resolución de 05-12-2018. Aprueba especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa, SLU.
- Resolución de 05-05-2005. Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de Endesa, en Andalucía y modificaciones.
- Resolución de 03-06-2020 y Resolución de 14-06-2019, por la que se derogan parcialmente la Resolución de 05-05-2005.
- Instrucción de 14-10-2004, Sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial e Instrucción 2/2023, por la que se modifica la Instrucción de 14-10-2004.
- Resolución de 8-10-2019, por la que se modifican los Anexos I y II de la Orden de 5-03-2013.
- Instrucción de 01-03-2017, sobre tramitación de modificaciones y ampliaciones de líneas e instalaciones eléctricas de alta tensión competencia de la comunidad autónoma de Andalucía.
- Resolución de 29-11-2016, por la que se modifican los Anexos II y III de la Orden de 20-02-2013, para adaptarla al RD 337/2014, por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus ITCs-RAT 01 a 23
- Orden de 20-02-2013, aprueba la tramitación electrónica de los procedimientos para la expedición de las habilitaciones profesionales y para la presentación de declaraciones y comunicaciones, en materia de Industria, Energía y Minas
- Decreto 59/2005. Regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos con desarrollo y modificaciones en: Orden de 27-05-2005, Orden de 05-10-2007 y Orden de 05-03-2013, y demás Resoluciones donde se modifican los Anexos I y II de dicha Orden para la comunicación de puesta en funcionamiento de establecimientos e instalaciones industriales y las fichas técnicas descriptivas de instalaciones industriales.
- Orden de 24-01-2003. Normas de diseño y constructivas para edificios de uso docente (Capítulos dedicados a instalaciones).
- Decreto 287/2002. Establece medidas para el control y la vigilancia higiénico-sanitarias de instalaciones de riesgo en la transmisión de la legionelosis.
- Decreto 327/2012. Modifica diversos Decreto (Decreto 120/1991, D 9/2003, D 60/2010), para su adaptación a la normativa estatal de transposición de la Directiva de Servicios.
- Decreto 120/1991. Reglamento de suministro domiciliario de agua y Decreto 9/2011 que modifica algunas normas de dicho Decreto.
- Decreto 9/2003. Regula la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación y mantenimiento de vehículos automóviles y el artículo 7 y el Anexo II de la Orden 25-01-2007.
- Decreto 36/2014. Regula el ejercicio de las competencias de la Administración de la Junta de Andalucía en materia de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

- Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía.
- Decreto 69/2024. Establece el contenido y efectos de la declaración de emergencia de interés general de Andalucía y se aprueba el Plan Territorial de Emergencias de Protección Civil de Andalucía.
- Ley 2/2002. Gestión de Emergencias en Andalucía y Ley 2/2023, que la modifica.
- Ordenanza de 26-10-2012 (BOP núm. 208) Municipal de Jaén, reguladora de la ocupación de vía pública con veladores y estructuras auxiliares.
- Plan general Municipal de ordenación urbana.

• **Atribuciones profesionales**

- Ley 38 de 05-11-1999. Ordenación de la edificación.
- Ley 12 de 01-04-1986. Regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos y Ley 33/1992, que la modifica.
- R.D. 37/1977. Atribuciones de los Peritos Industriales.
- Resolución de 21-07-2015, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de ministros de 10-07-2015, por el que se determina el nivel de correspondencia al nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior del Título Universitario Oficial de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad: Electricidad, Electrónica Industrial, Mecánica, Química Industrial, Textil.
- R.D. 967/2014. Requisitos y procedimiento para la homologación y declaración de equivalencia a titulación y a nivel académico universitario oficial y para la convalidación de estudios extranjeros de educación superior, y el procedimiento para determinar la correspondencia a los niveles del marco español de cualificaciones para la educación superior de los títulos oficiales de Arquitecto, Ingeniero, Licenciado, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico y Diplomado.
- Orden CIN/351/2009. Requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

• **Normas**

- Norma Básica de la Edificación:
- Normas NTE que les sean de aplicación, según fase de obra.
- Normas UNE que les sean de aplicación.

**Del Est. Básico de Seg. y Salud del Proyecto
En Alcaudete, a Septiembre de 2.024**

**Fdo.: D. Raúl Álvarez Luna
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado No. 2.880 C.O.I.T.I. de Córdoba**

DOCUMENTO NO. 02

PLIEGO DE CONDICIONES



EXCMO. AYUNTAMIENTO
ALCAUDETE



LUMIAL

PARTE 1. GENERALIDADES. OBLIGACIONES LEGALES Y ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

1.1 GENERALIDADES

1.1.1 Objeto del Pliego

El presente pliego General de Condiciones tiene por objeto fijar las condiciones particulares de los materiales, métodos y equipos de trabajo del Proyecto de "LINEA ELECTRICA DE ALTA TENSION (25KV), CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (400 KVA) E INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T. (400V) PARA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS MUNICIPALES", en el término municipal de ALCAUDETE (JAÉN), POLG. 23 PARCELA 263 (MONTE PÚBLICO JA-30073-AY); así como, la enumeración de la normativa legal a las que se ha de ajustar la obra en cuestión, para la ejecución del Proyecto que se complementa con las especificaciones técnicas incluidas en cada anexo de la memoria descriptiva. Además, se establece en el presente pliego los criterios y medios con los que se pueden estimar y valorar las obras a realizar, así como el periodo de ejecución, la fecha de inicio y de recepción de la obra.

1.1.2 Documentos del proyecto

Los documentos que la Promotora entregue al Contratista o, en su defecto, el propietario, pueden tener un valor contractual o meramente informativo. Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos contractuales, son los siguientes:

- Memoria descriptiva
- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Mediciones y Presupuesto
- Estudio de Seguridad y Salud

La inclusión en el contrato de las cubriciones y mediciones no implica necesariamente su exactitud respecto a la realidad.

Los datos sobre procedencia de materiales, condiciones locales, de maquinaria, de justificación de precios y, en general, todos los que hayan podido incluirse en la Memoria del presente Proyecto, son documentos informativos para la promotora. Por lo tanto, el propietario podrá tener conocimiento de ellos, si así lo estima adecuado la citada Promotora, pero en ningún modo podrá basarse en cualquier error u omisión en los mismos, como argumento para la obtención de modificaciones o reformados de precios o de obra.

1.1.3 Alcance de los trabajos

El propietario deberá suministrar todos los equipos y materiales indicados en los planos de acuerdo en número, características, tipos y dimensiones definidos en las mediciones y en los cuadros de características de los planos.

En caso de discrepancias de cantidades entre planos y mediciones, prevalecerá lo que esté indicado en los planos. En caso de discrepancias de calidades, este documento tendrá prelación sobre cualquier otro.

Los materiales y equipos suministrados deberán ser nuevos y de la oferta incluirá el transporte de materiales a pie de obra, así como la mano de obra para el montaje de materiales y equipos para las pruebas de recepción, equipada con las debidas herramientas, utensilios e instrumentos de medida.

La Contrata, Constructora u otro suministrará también los servicios de un técnico competente que estará a cargo de la instalación y será responsable ante la dirección facultativa de la actuación de los técnicos y/o operarios que llevarán a cabo la obra en cuestión.

1.2 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE PARTES VINCULANTES

1.2.1 Obligaciones y responsabilidades de la dirección técnica

- dirección de obras

Ostentará de manera exclusiva la dirección y coordinación de todo el equipo técnico que pudiera intervenir en la obra.

- vicios ocultos y trabajos defectuosos

En el caso de que la Dirección Técnica encontrase razones fundadas para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en obra ejecutada, ordenará efectuar, en cualquier momento y previo a la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para el reconocimiento de aquellas partes supuestamente defectuosas.

- inalterabilidad del proyecto

El proyecto (y anexos si los hubiera) será inalterable salvo que la dirección técnica renuncie expresamente a dicho proyecto, o fuera rescindido el convenio de prestación de servicios, suscrito por el promotor, en los términos y condiciones legalmente establecidos.

- Competencias

La Dirección Facultativa resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades de obra, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de la misma. También estudiará las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso las propuestas correspondientes. Asimismo, la Dirección Facultativa redactará y entregará, junto con los documentos señalados, las liquidaciones, las certificaciones de plazos o estados de obra, las correspondientes a la recepción provisional y definitiva, y, en general, toda la documentación propia de la obra misma. Por último, la Dirección Facultativa vigilará el cumplimiento de las Normas y Reglamentos vigentes, comprobará las alineaciones y replanteos, verificará las condiciones previstas para el suelo, controlará la calidad de los materiales y la elaboración y puesta en obra de las distintas unidades.

- inspección y medidas previas al montaje

Antes de comenzar los trabajos de montaje, la empresa instaladora deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación, equipos, aparatos y conductores. En caso de discrepancias entre las medidas realizadas en obra y las que aparecen en los planos, que impidan la correcta realización de los trabajos de acuerdo a la normativa vigente, la empresa instaladora deberá notificar las anomalías a la dirección de obra para las oportunas rectificaciones.

1.2.2 Obligaciones y responsabilidades del Contratista

- Definición

Se entiende por contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra. El Contratista estará obligado a redactar un plan completo de Seguridad e Higiene específico para la presente obra, conformado y que cumplan las disposiciones vigentes, no eximiéndole el incumplimiento o los defectos del mismo de las responsabilidades de todo género que se deriven. Dicho plan será acordado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, en el transcurso de ejecución de los trabajos de la obra, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad ni la Dirección Facultativa, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en las edificaciones contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar (todo ello en base a la legislación vigente).

La Normativa de obligado cumplimiento para el Contratista queda contemplada en el último apartado de esta parte del Pliego.

- Personal

El nivel técnico y la experiencia del personal aportado por el contratista serán adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas.

- Conocimiento y modificación del proyecto

El contratista deberá conocer el Proyecto en todos sus documentos, solicitando en caso necesario todas las aclaraciones que estime oportunas para la correcta interpretación de los mismos en la ejecución de la obra. Podrá proponer todas las modificaciones constructivas que crea adecuadas a la consideración del Director de obra, pudiendo llevarlas a cabo con la autorización por escrito de éste.

- Oficina en la obra

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que se puedan consultar los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo
- La Licencia de obras
- El Libro de Ordenes y Asistencias
- El Plan de Seguridad e Higiene
- El Libro de Incidencias
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Dispondrá además el Constructor de una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

- Replanteo

El Constructor (u otro) iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se incluirán dentro de la oferta del contratista.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del director técnico, una vez que este haya dado su conformidad, éste preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el director técnico.

- Conservación de obras

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía, comprendido entre la recepción parcial y la definitiva correrán a cargo del Contratista. En caso de duda será juez imparcial, la Dirección Técnica de la Obra, sin que contra su resolución quepa ulterior recurso.

- Responsabilidades

El contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y, por consiguiente, de los defectos que, bien por la mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, pudieran existir. También será responsable de aquellas partes de la obra que subcontrate, siempre con constructores legalmente capacitados.

- Materiales y equipo

El contratista aportará los materiales y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra en su debido orden de trabajos. Estará obligado a realizar con sus medios, materiales y personal, cuanto disponga la Dirección Facultativa en orden a la seguridad y buena marcha de la obra.

- Limpieza de la obra

Es obligación del Constructor u otro 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.

- Planos

Los planos de proyecto en ningún caso deben considerarse de carácter ejecutivo, sino solamente indicativo de la disposición general del sistema mecánico y del alcance del trabajo incluido en el contrato.

Para la exacta situación de aparatos, equipos y conductores la empresa instaladora deberá comprobar que la situación de los equipos y el trazado de las conducciones no interfiera con los elementos de otros contratistas. En caso de conflicto, la decisión de la dirección de obra es inapelable.

Los planos de detalle pueden ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del aparato, siempre que la información sea suficientemente clara.

El contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección los planos generales y de detalle correspondientes a:

- a) Caminos y accesos.
- b) Oficinas, talleres, etc.
- c) Parques de acopio de materiales.
- d) Instalaciones eléctricas, telefónicas, de suministro de agua y de saneamiento.
- e) Instalaciones de fabricación de hormigón, mezclas bituminosas, elementos prefabricados, etc.
- f) Cuantas instalaciones auxiliares sean necesarias para la ejecución de la obra.

1.2.3 Obligaciones y responsabilidades del Coordinador de Seguridad y Salud

Serán las establecidas en la Ley 31/95 y reglamentos que la desarrollan. Durante las tramitaciones previas y durante la preparación, la ejecución y remate de los trabajos que estén bajo esta Dirección Facultativa, serán cumplidas y respetadas al máximo todas las disposiciones vigentes y especialmente las que se refieren a la Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Industria de la construcción, lo mismo en lo relacionado a los participantes en el tajo como con las personas ajenas a la obra.

1.2.4 Propietario

- Definición

Es aquella persona, física o jurídica, pública o privada que se propone ejecutar, dentro de los cauces legalmente establecidos, una obra o instalaciones.

El propietario será el responsable de los accidentes que pudieran producirse en el desarrollo de la obra por impericia o descuido, y de los daños que por la misma causa pueda ocasionar a terceros.

- Desarrollo técnico

La Propiedad podrá exigir de la Dirección Facultativa el desarrollo técnico adecuado del Proyecto y de su ejecución material, dentro de las limitaciones legales existentes.

- Interrupción de las obras

La Propiedad podrá desistir en cualquier momento de la ejecución de las obras de acuerdo con lo que establece el Código Civil, sin perjuicio de las indemnizaciones que, en su caso, deba satisfacer.

- Cumplimiento de la normativa urbanística

De acuerdo con lo establecido por la ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, la propiedad estará obligada al cumplimiento de todas las disposiciones sobre ordenación urbana vigentes, no pudiendo comenzarse las obras sin tener concedida la correspondiente licencia de los organismos competentes. Deberá comunicar a la Dirección Facultativa dicha concesión, pues de lo contrario, ésta podrá paralizar las obras, siendo la Propiedad la única responsable de los perjuicios que pudieran derivarse.

- Actuación en la ejecución de la obra

La Propiedad se abstendrá de ordenar la ejecución de obra alguna o la introducción de modificaciones sin la autorización de la Dirección Facultativa, así como a dar a la Obra un uso distinto para el que fue proyectada, dado que dicha modificación pudiera afectar a la seguridad del edificio por no estar prevista en las condiciones de encargo del Proyecto.

- Honorarios

El propietario está obligado a satisfacer en el momento oportuno todos los honorarios que se hayan contratado con la Dirección Facultativa.

1.3 CRITERIOS ADMINISTRATIVOS

1.3.1 Generalidades

- Fianzas

Se exigirá al Contratista (u otro) una fianza del % del presupuesto de ejecución de las obras contratadas que se fije en el Contrato, que le será devuelto una vez finalizado el plazo de garantía, previo informe favorable de la Dirección Facultativa.

- Obligaciones y responsabilidades contrata

Toda la obra se ejecutará con estricta sujeción al proyecto que sirve de base a la Contrata, a este Pliego de Condiciones y a las ordenes e instrucciones que se dicten por el Director de obra (con el asesoramiento del Coordinador de Seguridad y Salud) o ayudantes delegados. El orden de los trabajos será fijado por ellos, señalándose los plazos prudenciales para la buena marcha de las obras.

El Contratista habilitará por su cuenta los caminos, vías de acceso, etc. así como una caseta en la obra donde figuren en las debidas condiciones los documentos esenciales del proyecto, para poder ser examinados en cualquier momento. Igualmente permanecerá en la obra bajo custodia del Contratista un "libro de ordenes", para cuando lo juzgue conveniente la Dirección dictar las que hayan de extenderse, y firmarse el "enterado" de las mismas por el Jefe de obra. El hecho de que en dicho libro no figuren redactadas las ordenes que tiene la obligación de cumplir el Contratista, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Condiciones, no supone eximente ni atenuante alguna para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

Por la Contrata se facilitará todos los medios auxiliares que se precisen, y locales para almacenes adecuados, pudiendo adquirir los materiales dentro de las condiciones exigidas en el lugar y sitio que tenga por conveniente, pero reservándose el propietario, siempre por sí o por intermedio de sus técnicos, el derecho de comprobar que el contratista ha cumplido sus compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, e igualmente, lo relativo a las cargas en material social, especialmente al aprobar las liquidaciones o recepciones de obras.

La Dirección Técnica y con cualquier parte de la obra ejecutada que no esté de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones o con las instrucciones dadas durante su marcha, podrá ordenar su inmediata demolición o su sustitución hasta quedar, a su juicio, en las debidas condiciones, o alternativamente, aceptar la obra con la depreciación que estime oportuna, en su valoración.

Igualmente se obliga a la Contrata a demoler aquellas partes en que se aprecie la existencia de vicios ocultos, aunque se hubieran recibido provisionalmente.

Son obligaciones generales del Contratista las siguientes:

- Verificar las operaciones de replanteo y nivelación, previa entrega de las referencias por la Dirección de la Obra.
- Firmar las actas de replanteo y recepciones.
- Presenciar las operaciones de medición y liquidaciones, haciendo las observaciones que estime justas, sin perjuicio del derecho que le asiste para examinar y comprobar dicha liquidación.
- Ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aunque no esté expresamente estipulado en este pliego.
- El Contratista no podrá subcontratar la obra total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección, no reconociéndose otra personalidad que la del Contratista o su apoderado.
- El Contratista se obliga, asimismo, a tomar a su cargo cuanto personal necesario a juicio de la Dirección Facultativa.
- El Contratista no podrá, sin previo aviso, y sin consentimiento de la Propiedad y Dirección Facultativa, ceder ni traspasar sus derechos y obligaciones a otra persona o entidad.

Son de exclusiva responsabilidad del Contratista, además de las expresadas, las de:

- El cumplimiento de las Ordenanzas y disposiciones Municipales en vigor. Y en general será responsable de la correcta ejecución de las obras que haya contratado, sin derecho a indemnización por el mayor precio que pudieran costarle los materiales o por erradas maniobras que cometiera, siendo de su cuenta y riesgo los perjuicios que pudieran ocasionarse.

- Pagos

El contratista deberá percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, previa medición realizada conjuntamente por éste y la Dirección Facultativa, siempre que aquellos se hayan realizado de acuerdo con el Proyecto y las Condiciones Generales y Particulares que rijan en la ejecución de la obra.

- Precios e importes de la contrata

Se entiende por precio de contrata el que comprende el coste total de obra, es decir, el precio de ejecución material mas el % sobre este último en concepto de gastos generales y beneficio industrial del contratista. Los gastos generales se estimarán con un porcentaje del 13% y el beneficio industrial con un 6%, que corresponderá con el apartado de presupuesto.

1.3.2 Criterios de medición

- Partidas

Se seguirán los mismos criterios que figuran en las hojas de estado de mediciones.

- Partidas no contenidas

Se efectuará su medición, salvo pacto en contrario, según figura en el Pliego General de Condiciones.

- Partidas alzadas

Su precio se fijará a partir de la medición correspondiente y precio contratado o con la justificación de mano de obra y materiales utilizados.

- Criterios tradicionales y aplicación de precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, estando éstas ceñidas en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones Particulares.

1.3.3 Criterios de valoración

- Precios contratados

Se ajustarán a los proporcionados por el Contratista en la oferta.

- Precios contradictorios

De acuerdo con el Pliego General de Condiciones, aquellos precios de trabajos que no figuren entre los contratados, se fijarán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista, presentándolos éste de modo descompuesto y siendo necesaria su aprobación para la posterior ejecución en obra.

- Composición de los precios unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directo, los gastos indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Podremos considerar *costes directos*:

- mano de obra, con sus cargas y seguros sociales
- materiales necesarios en la unidad de obra
- equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes profesionales
- gastos de personal, combustible, energía, etc., derivados del accionamiento o funcionamiento de la maquinaria o instalaciones.
- Gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos.

Podremos considerar *costes indirectos*:

- gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones, laboratorios, etc. Todos estos gastos se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Podremos considerar *gastos generales* a los gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos, que para dicha administración será de un 13 por 100.

El *beneficio industrial* de establece en el 6 por 100, sobre la suma de las anteriores partidas.

- Indemnizaciones por retraso

El importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de la obra se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra. Este tanto por mil será aprobado entre las partes del Propietario, Dirección Facultativa y Contrata.

- Revisiones de precios

Habrà lugar a revisión de precios cuando así lo contemple el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista.

En todo caso los precios reflejados en el Presupuesto de Ejecución Material serán revisados a partir del sexto mes de visado del Proyecto de Ejecución, desde el cuál se revisarán los precios en plazos máximos de seis meses.

- Valoración y abono de trabajos

Según la modalidad elegida para la contratación de la obra y salvo que el pliego particular de condiciones económicas se acuerde otra cosa, pudiéndose efectuar dicho abono de la siguiente forma:

- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cantidad previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja ejecutada por el adjudicatario.
- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Se abonará la cantidad fijada de antemano, pudiendo variar únicamente el número de unidades de obra.
- Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del director técnico.
- Por lista de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego de condiciones determina.
- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

El criterio elegido será redactado y firmado entre el Propietario, Dirección Facultativa y Contrata.

1.3.4 Criterios para el acopio de materiales

- Acopio de materiales

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, siempre que reúnan las condiciones exigidas en el contrato, que estén perfectamente preparados para el objeto a que se apliquen, según obra en el Pliego de Condiciones. Se exceptúa el caso en que los pliegos de condiciones particulares dispongan un origen preciso y determinado, en cuyo caso, este requisito será de indispensable cumplimiento salvo orden por escrito. Como norma general el Contratista vendrá obligado a presentar el Certificado de Garantía de los diferentes materiales destinados a la ejecución de la obra.

Todos los materiales y, en general, todas las unidades de obra que intervengan en la construcción del presente proyecto, habrán de reunir las condiciones exigidas por el Pliego de Condiciones y demás Normativa vigente que serán interpretadas en cualquier caso por el director de la obra, por lo que el mismo podrá rechazar material o unidad de obra que no reúna las condiciones exigidas, sin que el Contratista pueda hacer reclamación alguna.

1.4 EJECUCIÓN Y CONTROL DE OBRAS

- Obras que comprende el proyecto

Las Obras regladas por el presente Pliego están descritas en la Memoria y definidas en los Planos y demás documentos del Proyecto.

Las disposiciones de carácter general de este Pliego quedarán asimismo vigentes para las unidades de obra que, como consecuencia de nuevas necesidades, imprevistos o modificaciones del Proyecto, fuese necesario ejecutar y no estuvieran incluidas en los documentos del mismo.

- Comprobación de replanteo

El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Estos trabajos estarán incluidos en la oferta del contratista.

- Método de trabajo

El Contratista está obligado a presentar a la Dirección de Obra un Plan de Ejecución, a partir de la comprobación de replanteo (el plazo de entrega será inmediato).

Dicho Plan de Ejecución incluirá un Programa de Trabajos, con especificación de los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución. Este programa de trabajos se llevará a cabo de acuerdo con las especificaciones señaladas en este Pliego.

En el Plan deben figurar: los servicios, equipos y maquinaria a utilizar en la ejecución, la protección y regulación del tráfico y las molestias que se derivan para éste; las instalaciones, previsión de préstamos, la designación de las fuentes de suministro de materiales y las características y modo de explotación de estas fuentes, los certificados de garantía o ensayos de los materiales, los rendimientos de cada tipo de obra, etc.

Por otra parte, y a lo largo de la realización de las obras, el Constructor presentará obligatoriamente a la Promotora, cinco días antes de finalizar cada mes el programa de los trabajos a realizar durante el mes siguiente, clasificado al menos en plazos semanales.

El Contratista proporcionará las muestras de materiales necesarios para ejecutar a su costa los ensayos que prescriba la Dirección de Obra, no pudiendo comenzar la explotación de fuentes de suministro ni la utilización de materiales, sin que la documentación y propuestas descritas hayan sido aprobadas por dicha Dirección.

El Contratista designará en el Plan propuesto la persona o personas que le representen a pie de obra, con los títulos, nombres y atribuciones respectivos.

Dichos técnicos estarán capacitados para tratar y resolver con la Dirección de Obra, en cualquier momento, las cuestiones que surjan referentes a la construcción y programación de las obras. Asimismo, el Contratista deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que la Dirección de Obra compruebe que ello es necesario para el desarrollo de la obra en los plazos previstos.

- Maquinaria y equipo

El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos en los puntos en los que le parezca conveniente, excepto en los casos en los que este pliego de condiciones preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al director de la obra una lista completa de los materiales y aparatos que se vayan a utilizar en la que se detallen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencias de cada uno de ellos.

- Inicio de obras

El adjudicatario deberá dar comienzo a las obras dentro de los quince días siguientes a la fecha de la adjudicación definitiva a su favor, dando cuenta de oficio a la Dirección Técnica, del día que se propone inaugurar los trabajos, quien acusará recibo.

Las obras deberán quedar total y absolutamente terminadas en el plazo que se fije en la adjudicación a contar desde igual fecha que en el caso anterior. No se considerará motivo de demora de las obras la posible falta de mano de obra o dificultades en la entrega de los materiales.

- Instalaciones auxiliares

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, a conservar y retirar al final de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, viviendas e instalaciones sanitarias que sean necesarias.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación del Director Facultativo, en lo que se refiere a su ubicación, cotas, etc., y, en su caso, en cuanto al aspecto de los mismos, cuando la obra principal así lo exija.

Sí, al terminar las obras y previo aviso, y en un plazo de treinta (30) días a partir de éste, la Contrata no hubiera procedido a la retirada de todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc. tras la terminación de la obra, la Dirección de obra puede mandarlas retirar por cuenta del Contratista.

- Otros (señalización, acopio, escombreras, etc.)

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las balizas y marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción del Director de la Obra y del Coordinador de Seguridad y Salud.

El Contratista quedará asimismo obligado a señalar a su costa el resto de las obras de objeto del Contrato con arreglo a las instrucciones y uso de los aparatos que prescriba el Director Facultativo y a las indicaciones de otras Autoridades en el ámbito de su competencia y siempre en el cumplimiento de todas las Disposiciones vigentes.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los suministros, instalación, mantenimiento y conservación de todas las luces, elementos e instalaciones necesarias para dar cumplimiento a lo indicado en los párrafos anteriores.

1.5 TÉRMINOS. RECEPCIÓN Y DISPOSICIONES

- Generalidades

El director de la obra comunicará a la propiedad de la proximidad de su terminación, para acordar la fecha para el acto de recepción provisional. Ésta se realizará con la intervención de un técnico designado por la propiedad del constructor y del director de la obra. También se convocará a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspecto parciales o unidades especializadas. Desde esta fecha comenzará el plazo de garantía si la obra se hallase en estado de ser admitida, y seguidamente con los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente Certificado Final de Obra. Al realizarse la recepción provisional de la obra, deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales de la provincia para el uso y puesta en marcha de la instalación que así lo requiera.

- Pruebas finales

Si por decisión de la Dirección Técnica se introdujesen mejoras, presupuesto adicionales o reformas, el Constructor queda obligado a ejecutarlas, con la baja correspondiente conseguida en el acto de la adjudicación, siempre que el aumento no sea superior al 10% del presupuesto de la obra.

En el acto de la recepción, deberán presentarse las actas de las pruebas parciales de funcionamiento a lo largo de la obra, que exija la Dirección de aquella, así como los resultados de las pruebas efectuadas para la recepción y las posteriores a ella previstas o que sean precisos realizar.

Los ensayos a efectuar, tanto en hormigón como en materiales sueltos, servirán a efecto de aceptación de una tongada y para expedir las certificaciones parciales, pero su admisión antes de la recepción, en cualquier forma que se realice no atenúa las obligaciones del Contratista de subsanar o reponer cualquier elemento de resultar inaceptable, total o parcialmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción o anteriormente a la misma.

En caso de discrepancia entre la Dirección de Obra y el Contratista acerca del significado de los ensayos, se someterá la gestión al arbitraje de un Laboratorio Oficial, corriendo el Contratista con todos los gastos ocasionados por este motivo.

- Recepción provisional

Una vez terminada la totalidad de las obras, se procederá a la recepción provisional, para la cual será necesaria asistencia de un representante de la Propiedad, del Director de la Obra y del Contratista o su representante. Del resultado de la recepción se extenderá un acta por triplicado, firmada por los tres asistentes legales antes indicados.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía de un año.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma los defectos observados, así como las instrucciones al Contratista, que la Dirección Técnica considere necesarias para remediar los efectos observados, fijándose un plazo para subsanarlo, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se considerará rescindida la Contrata con pérdidas de fianza, a no ser que se estime conveniente se le conceda un nuevo e improrrogable plazo.

Será condición indispensable para proceder a la recepción provisional la entrega por parte de la Contrata a la Dirección Facultativa de la totalidad de los planos de obra generales y de las instalaciones realmente ejecutadas, así como sus permisos de uso correspondientes.

- Recepción definitiva

Si se encuentran las obras ejecutadas en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, la Dirección Facultativa las dará por recibidas y se entregarán al uso de la propiedad, tras la firma de la correspondiente acta. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas, fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiera efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

- Plazo de garantía

A partir de la firma del Acta de Recepción comenzará el plazo de garantía, cuya duración será la prevista en el Contrato de obras, y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales. Durante dicho plazo el contratista estará obligado a subsanar los defectos observados en la recepción y también los que no sean imputables al uso por parte del propietario.

- Documentación final de la obra

A efectos de cumplir con lo establecido en este pliego, el contratista presentará por escrito a la Dirección de la Obra para su aprobación, la siguiente documentación, en un plazo no superior a 7 días a partir de la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras:

- Planos de obra generales y de las instalaciones realmente ejecutadas
- Permisos de uso correspondiente.
- Pruebas.

- Medición definitiva de los trabajos

La liquidación de la obra entre la Propiedad y el Contratista deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones que emita la Dirección Facultativa aplicando los precios y condiciones económicas del contrato, dentro de los seis meses siguientes desde el acta de recepción.

- Normas, Reglamentos y Legislación a cumplir por el presente Proyecto

El contratista está obligado a cumplir la reglamentación vigente en el campo laboral, técnico y de seguridad e higiene en el trabajo; concretamente en este último aspecto hay que reseñar:

• Estatales

- CTE (R.D. 314/2006) y las exigencias básicas desarrolladas en sus Documentos Básicos "DB SE (Seguridad Estructural): DB-SE-AE: Acciones en la Edificación, DB-SE-C: Cimientos, DB-SE-A: Acero, DB-SE-F: Fábrica, DB-SE M: Madera". "DB SI (Seguridad en caso de incendio)". "DB SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad)". "DB HS (Salubridad)". "DB HR (Protección frente al ruido)". "DB HE (Ahorro de energía)" y modificaciones en el R.D. 1371/2007, R.D. 1675/2008, Orden VIV/984/2009, R.D. 173/2010, Orden FOM/1635/2013, Orden FOM/588/2017, R.D. 732/2019 y R.D. 450/2022.

- R.D. 751/2011 (EAE) y R.D. 1247/2008 (EHE-08), derogadas por RD 470/2021. Se podrán seguir utilizando durante el tiempo que marca la Disposición transitoria única del RD 470/2021 cumpliendo los condicionantes que esta Disposición dispone.
- R.D. 163/2019. Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.
- R.D. 256/2016. Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) y R.D. 320/2024, que lo modifica.
- R.D. 997/2002. Norma de construcción sismorresistente (NCSR-02).
- Ley 32/2014, de Metrología.
- Ley 24/2013, del Sector Eléctrico y disposiciones adicionales no derogadas de la antigua Ley 54/1997, del sector eléctrico.
- R.D. 337/2014. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus ITC-RAT 01 a 23.
- R.D. 223/2008. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT 01 a 09.
- R.D. 1432/2008. Medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- R.D. 842/2002. Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- R.D. 1053/2014. ITC BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del R.D. 842/2002, y se modifican otras ITCs, del mismo.
- R.D. 184/2022. Regula la actividad de prestación de servicios de recarga energética de vehículos eléctricos.
- Resolución de 09-01-2020. Se actualiza el listado de normas de la ITC-BT-02 del REBT, aprobado por el RD 842/2002.
- R.D. 1890/2008. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus ITC EA-01 a ITC EA-07.
- Orden de 26-03-2007. Especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
- Corrección de errores de la Orden de 26-03-2007. Se añaden las instrucciones técnicas complementarias (ITC) FV 07 a FV 11 y anexos I y II.
- Resolución 26-03-2018 que modifica la ITC-FV-04 de la Orden 26-03-2007.
- Normas UNE, UNESA, ONSE Y ENDESA para materiales e instalaciones eléctricas.
- R.D. 314/2023. Procedimiento y requisitos para otorgamiento de la autorización administrativa de las redes de distribución de energía eléctrica cerradas.
- R.D. 150/2023. Planes de ordenación del espacio marítimo de las cinco demarcaciones marinas españolas.
- R.D. 36/2023. Establece un sistema de Certificados de Ahorro Energético.
- R.D-ley 18/2022. Medidas de refuerzo de la protección de los consumidores de energía y de contribución a la reducción del consumo de gas natural.
- R.D-ley 29/2021. Adopta medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables.
- R.D. 1183/2020, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- R.D. 647/2020. Regula aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.
- R.D. 244/2019. Regula las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Resolución de 11-12-2019. Se aprueban determinados procedimientos de operación para su adaptación al R.D. 244/2019.
- R.D-ley 15/2018. Medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- R.D. 187/2016. Regula las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- R.D. 186/2016. Regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- R.D. 1074/2015. Modifica distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- R.D. 1073/2015. Modifica distintas disposiciones en los reales decretos de retribución de redes eléctricas.
- R.D. 900/2015. Se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Orden IET/2660/2015. Aprueba las instalaciones tipo y los valores unitarios de referencia de inversión, de operación y mantenimiento por elemento de inmovilizado.
- R.D-ley 9/2013, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.

- R.D. 413/2014. Regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- R.D. 1048/2013. Establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- R.D. 1047/2013. Establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
- R.D. 1699/2011. Regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- R.D. 222/2008. Establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica. Derogada por RD 1048/2013, excepto la disposición adicional 4ª.
- Decreto 50/2008. Se regulan los procedimientos administrativos referidos a las instalaciones de energía solar fotovoltaica emplazadas en la comunidad autónoma de Andalucía.
- R.D. 1110/2007. Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico y Orden TEC/1281/2019, que aprueba las ITCs al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- R.D. 1454/2005. Modifica determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- R.D. 1955/2000. Regulación de las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica y Decreto 9/2011 que modifica algunas de sus normas.
- - R.D. 1027/2007, RITE y sus ITEs., y R. Decretos: 1826/2009, 249/2010, 238/2013, 56/2016 y R. Decreto 178/2021, que lo modifican entre otros.
- R.D. 487/2022. Establece los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- R.D. 390/2021. Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- R.D. 56/2016, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.
- R.D. 919/2006. Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus ITCs ICG 01 a 11.
- R.D. 809/2021. Reglamento de equipos a presión y sus I.T.Cs.
- - R.D. 709/2015. Establece los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- - R.D. 108/2016. Establece los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples.
- - R.D. 552/2019. Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus ITCs. Corrección erratas B.O.E. 25-10-2019.
- - Resolución de 15-03-2021, que amplía la relación de refrigerantes autorizados por el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y Resolución de 15-06-2021 que la modifica.
- R.D. 115/2017. Regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.
- R.D. 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- R.D. 513/2017. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- R.D. 842/2013. Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- R.D. 1644/2008. Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas y modificaciones en R.D. 494/2012.
- R.D. 355/2024. Aprueba la ITC AEM 1 «Ascensores», que regula la puesta en servicio, modificación, mantenimiento e inspección de los ascensores, así como el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente.
- R.D. 203/2016. Establece los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.
- R.D. 836/2003. Aprueba una nueva ITC "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- R.D. 837/2003. Aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la ITC "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- R. D. 958/2020. Comunicaciones comerciales de las actividades de juego.
- R.D. 2816/1982. Reglamento general de policía de espectáculos públicos y actividades recreativas.
- R.D. 1457/1986. Regula la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos y R.D. 455/2010, que lo modifica.

- Ley 11/2022. General de Telecomunicaciones y disposiciones adicionales no derogadas de la antigua Ley 9/2014.
- R.D. 391/2019. Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital.
- R.D. 346/2011. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y Orden ITC/1644/2011 que lo desarrolla.
- Orden ITC/1077/2006. Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de los edificios.
- Ley 10/2005. Medidas urgentes para el impulso de la televisión digital terrestre, de liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo.
- R. Decreto Ley 1/1998. Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- R.D. 188/2016. Reglamento por el que se establecen los requisitos para la comercialización, puesta en servicio y uso de equipos radioeléctricos, y se regula el procedimiento para la evaluación de la conformidad, la vigilancia del mercado y el régimen sancionador de los equipos de telecomunicación.
- R.D. 656/2017. Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus ITC MIE APQs 0 a 10.
- R.D. 888/2006. Reglamento sobre almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con un contenido en nitrógeno igual o inferior al 28% en masa.
- RD 137/1993. Reglamento de Armas, RD 726/2020 y R.D. 653/2023, por los que se modifica el Reglamento de Armas.
- Ley 25/2022, sobre precursores de explosivos
- R.D. 130/2017. Reglamento de Explosivos.
- R.D 989/2015. Reglamento de artículos pirotécnicos y cartuchería.
- Ley 34/1998, del sector de hidrocarburos y Ley 12/2007 que la modifica.
- R.D. 376/2022. Regula los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa, así como el sistema de garantías de origen de los gases renovables.
- R.D. 2085/1994. Reglamento de instalaciones petrolíferas e instrucciones técnicas complementarias MI-IP01 "refinerías" y MI-IP02 "parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos".
- R.D. 1562/1998. Modificación de la ITC-MI-IP2.
- R.D. 1427/1997. ITC MI-IP03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio".
- R.D. 1523/1999. Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas y de la ITC MI-IP03 que queda redactada como "Instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación".
- R.D. 706/2017. ITC MI-IP 04 "Instalaciones para suministro a vehículos" y se regulan determinados aspectos de la reglamentación de instalaciones petrolíferas.
- Resolución de 25-03-2019. Se actualiza el listado de normas de la ITC MI-IP 04 "instalaciones de suministro a vehículos", aprobada por el RD 706/2017.
- R.D. 144/2016. Establece los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el R.D. 455/2012, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- R.D. 365/2005. ITC MI-IP05 "Instaladores o reparadores y empresas instaladoras o reparadoras de PPL".
- R.D. 1416/2006. ITC MI-IP06 "Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de PPL".
- R.D. Ley 23/2020. Medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- R.D. 145/2023. Modifica diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo.
- R.D. 298/2021. Modifica diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
- R.D. 542/2020. Modifica y deroga diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- R.D. 560/2010. Modifica diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
- R.D. Legislativo 7/2015. Texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 37/2015. Ley de carreteras.
- R.D. 345/2011, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado y R.D. 61/2022, que lo modifica.

- Orden de 16-12-1997. Regula los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios y Orden TMA/277/2023, que modifica la modifica.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero. Aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras. Deroga en cuanto se oponga la Orden de 16-12-1997.
- Orden TMA/178/2020, Orden FOM/1740/2006, Orden FOM/392/2006, Sentencia del TS de 04-05-2004 y Orden de 13-09-2001 por las que se modifica la Orden de 16-12-1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicio.
- Orden FOM/891/2004. Actualiza determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos
- Orden FOM/1382/2002. Actualiza determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- R. Decreto 1812/1994. Reglamento general de carreteras.
- Ley 8/2013, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.
- R.D. 1492/2011. Reglamento de valoraciones de la Ley del suelo.
- R.D. 2159/1978. Reglamento del Planeamiento Urbanístico.
- R.D. 3288/1978. Reglamento de Gestión Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- R.D. 773/2017. Modifica diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.
- R.D. Legislativo 1/2016. Texto refundido de la Ley de Prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 21/2013, de evaluación ambiental.
- R.D. 445/2023. Modificación de los anexos I, II y III de la Ley 21/2013.
- Ley 9/2018, que modifica la Ley 21/2013, la Ley 21/2015 y la Ley 1/2005.
- R.D. 815/2013. Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002.
- Ley 7/2021, de cambio climático y transición energética.
- R.D. 1052/2022, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones.
- Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- R.D. 208/2022, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- R.D. 1055/2022, de envases y residuos de envases.
- R.D. 646/2020. Regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- R.D. 553/2020. Regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Orden APM/1007/2017, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- R.D. 105/2008. Regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 9/2005. Relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- R.D. 665/2023, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (R.D. 849/1986); el Reglamento de la Administración Pública del Agua, (R.D. 927/1988); y el R.D. 9/2005, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden PRA/1080/2017. Modifica el Anexo I del Real Decreto 9/2005.
- R.D. 34/2023, por el que se modifican el R.D. 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de prevención y control integrados de la contaminación, R. D. 815/2013 y el R.D. 208/2022, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- R.D. 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 37/2003, del ruido y desarrollo en R.D. 1513/2005, R.D. 1367/2007, R.D. 1038/2012, Orden PCI/1319/2018, Orden PCM/542/2021 y Orden PCM/80/2022.
- R.D. 1400/2018. Reglamento sobre seguridad nuclear en instalaciones nucleares.
- Orden TMA/851/2021. Desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.
- R.D. 1544/2007, que regula las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad y modificaciones en el R.D. 537/2019.
- Decreto 505/2007. Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- R.D. 849/1986. Reglamento del dominio público hidráulico que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI, Y VII de la Ley 29/1985 de agua.

- R.D. 9/2008. Modifica el RD 849/1986. Introducción de un nuevo título relativo a la seguridad de balsas.
- R.D. 264/2021. Normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses.
- R.D. 339/2021. Regula el equipo de seguridad y de prevención de la contaminación de las embarcaciones de recreo.
- R.D. 524/2023. Aprueba la Norma Básica de Protección Civil.
- Ley 17/2015, del Sistema Nacional de Protección Civil.
- Ley 31/1995, de Prevención de riesgos laborales, y Reglamentos que desarrollan dicha Ley, y modificaciones, entre otros: R.D. 39/1997 Reglamento de los servicios de prevención, R.D. 1627/1997 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras, R.D. 598/2015, R.D. 337/2010, R.D. 604/2006, R.D. 486/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, R.D. 485/1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, R.D. 1215/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, R.D. 773/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, R.D. 614/2001, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, R.D. 299/2016, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos, R.D. 1029/2022, sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.
- Ley 32/2006, de subcontratación en el sector de la construcción, R.D. 1109/2007 que desarrolla la ley 32/2006, Orden de 22-11-2007 que desarrolla el procedimiento de habilitación del libro de subcontratación y R.D. 337/2010 que modifica el R.D.1109/2007, y modificaciones.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- R.D. Legislativo 1/2007, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios.
- Artículos aplicables del Código Civil y Penal.
- R.D. 773/2015. Se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas del R.D 1098/2001.
- R.D. 817/2009. Se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público.
- R.D. 1098/2001. Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/1970.
- Ley 21/92 de Industria.
- Real Decreto 2135/80 sobre la Liberalización Industrial.
- R.D. 886/88 sobre Prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales.
- R.D. 840/2015, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- R.D. 212/2002. Regulación de las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y R.D. 524/2006 por el que se modifica el R.D. 212/2002.
- R.D. 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 1630/92, sobre Productos de la construcción.
- R.D. 1328/1995. Modifica las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el R.D. 1630/1992.
- R.D. 159/95, que modifica el RD 1407/92, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R.D. 697/95 sobre Reglamento del registro de establecimientos industriales.
- R.D. 487/97 del 14-04-97, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 780/98 del 30-04-98, que modifica el RD 39/97, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo del 09-03-71.
- Orden Ministerial del 27-06-97 que desarrolla el R.D. 39/97, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Resolución del 25-04-96, en la que se aporta Información complementaria del R.D. 1407-92, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Resolución de 27-05-2002, por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 25-04-1996, por la que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Artículos aplicables de la Ley 42/94 sobre Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social.
- Artículos aplicables de la Ley LO 10/95, referente al Código Penal.
- Artículos aplicables de la Ley 13/96 acerca de Medidas Fiscales, administrativas y del orden social.
- Ley 23/2015, Ordenadora del Sistema de Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Artículos aplicables de la Ley 66/97 sobre Medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Artículos aplicables de la Ley 29/98, Reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.
- Artículos aplicables de la Ley 50/98, sobre Medidas fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Artículos aplicables de la Ley 55/99, sobre Medidas fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Artículos aplicables del R.D. Legislativo 1/95, que recoge el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 36/2011, reguladora de la Jurisdicción Social.
- Artículos aplicables del R.D. 577/82, por el que se regulan la estructura y competencias del INST.
- Artículos aplicables del R.D. 1778/94, que se adecuan a la Ley 30/92, de régimen jurídico de las administraciones públicas y del procedimiento administrativo común, las normas reguladoras de los procedimientos de otorgamiento, modificación y extinción de autorizaciones.
- Artículos aplicables del R.D. 1993/1995, que establece el Reglamento General sobre colaboración en la gestión de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- Artículos aplicables del R.D. 250/97, que modifica el Reglamento de Colaboración de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, aprobado por RD 1993/95, y el Reglamento General sobre inscripción de empresas y afiliación, altas, bajas y variaciones de datos de trabajadores en la Seguridad Social, aprobado por RD 84/96.
- Artículos aplicables del R.R.D. 216/99, que recoge las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Orden TAS/3623/2006, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Orden TIN/442/2009, por la que se modifica la Orden TAS/3623/2006, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

• **Comunidad Autónoma de Andalucía**

- Ley 3/2023, de Economía Circular de Andalucía.
- Decreto 550/2022. Reglamento General de la Ley 7/2021, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía.
- Ley 7/2021, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía. Modificaciones en el Decreto-ley 11/2022.
- Ley 7/2007. Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 5/2012. Regulación de la Autorización Ambiental Integrada.
- Decreto 356/2010. Regula la Autorización Ambiental Unificada y sus modificaciones surgidas en el Decreto 5/2012.
- Decreto 297/1995. Reglamento de Calificación Ambiental.
- Decreto 18/2015. Reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados.
- Decreto 169/2014. Procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto-ley 26/2021. Adopta medidas de simplificación administrativa y mejora de la calidad regulatoria para la reactivación económica en Andalucía.
- Decreto 234/2021. Aprueba el Plan Andaluz de Acción por el Clima.
- Ley 8/2018. Medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía.
- Decreto-ley 2/2020. Mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía.
- Decreto-ley 2/2018. Simplificación de normas en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía.
- Decreto 1/2016. Medidas para la aplicación de la declaración responsable para determinadas actividades económicas reguladas en la Ley 3/2014.
- Ley 3/2015. Medidas en Materia de Gestión Integrada de Calidad Ambiental, de Aguas, Tributaria y de Sanidad Animal.
- Ley 3/2014. Medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.

- Decreto-ley 5/2014. Medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
- Decreto 6/2012. Reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía.
- Decreto 73/2012. Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Decreto 293/2011. Regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el registro de sistemas de evaluación de la calidad del aire en Andalucía.
- Decreto 67/2011. Regula el control de calidad de la construcción y obra pública.
- Decreto 9/2011. Modifica diversas Normas Reguladoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía.
- Decreto 22/2010. Regula el distintivo de calidad ambiental de la Administración de la Junta de Andalucía.
- Decreto 293/2009, Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía y Orden 9-01-2012, que aprueba los modelos de fichas y tablas justificativas de dicho Reglamento.
- Ley 2/2007. Fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.
- Decreto 155/2018. Catálogo de Espectáculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos de Andalucía y se regulan sus modalidades, régimen de apertura o instalación y horarios de apertura y cierre.
- Decreto 251/2023, por el que se modifica el Decreto 155/2018.
- Decreto 195/2007. Condiciones generales para la celebración de espectáculos públicos y actividades recreativas de carácter ocasional y extraordinario.
- Ley 13/1999. Normas reguladoras de espectáculos públicos y actividades recreativas en Andalucía.
- Decreto 178/2006. Normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.
- Resolución de 23-09-2019. Aprueba especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa, SLU.
- Resolución de 05-12-2018. Aprueba especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa, SLU.
- Resolución de 05-05-2005. Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de Endesa, en Andalucía y modificaciones.
- Resolución de 03-06-2020 y Resolución de 14-06-2019, por la que se derogan parcialmente la Resolución de 05-05-2005.
- Instrucción de 14-10-2004, Sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial e Instrucción 2/2023, por la que se modifica la Instrucción de 14-10-2004.
- Resolución de 8-10-2019, por la que se modifican los Anexos I y II de la Orden de 5-03-2013.
- Instrucción de 01-03-2017, sobre tramitación de modificaciones y ampliaciones de líneas e instalaciones eléctricas de alta tensión competencia de la comunidad autónoma de Andalucía.
- Resolución de 29-11-2016, por la que se modifican los Anexos II y III de la Orden de 20-02-2013, para adaptarla al RD 337/2014, por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus ITCs-RAT 01 a 23
- Orden de 20-02-2013, aprueba la tramitación electrónica de los procedimientos para la expedición de las habilitaciones profesionales y para la presentación de declaraciones y comunicaciones, en materia de Industria, Energía y Minas
- Decreto 59/2005. Regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos con desarrollo y modificaciones en: Orden de 27-05-2005, Orden de 05-10-2007 y Orden de 05-03-2013, y demás Resoluciones donde se modifican los Anexos I y II de dicha Orden para la comunicación de puesta en funcionamiento de establecimientos e instalaciones industriales y las fichas técnicas descriptivas de instalaciones industriales.
- Orden de 24-01-2003. Normas de diseño y constructivas para edificios de uso docente (Capítulos dedicados a instalaciones).
- Decreto 287/2002. Establece medidas para el control y la vigilancia higiénico-sanitarias de instalaciones de riesgo en la transmisión de la legionelosis.
- Decreto 327/2012. Modifica diversos Decreto (Decreto 120/1991, D 9/2003, D 60/2010), para su adaptación a la normativa estatal de transposición de la Directiva de Servicios.
- Decreto 120/1991. Reglamento de suministro domiciliario de agua y Decreto 9/2011 que modifica algunas normas de dicho Decreto.
- Decreto 9/2003. Regula la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación y mantenimiento de vehículos automóviles y el artículo 7 y el Anexo II de la Orden 25-01-2007.
- Decreto 36/2014. Regula el ejercicio de las competencias de la Administración de la Junta de Andalucía en materia de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía.

- Decreto 69/2024. Establece el contenido y efectos de la declaración de emergencia de interés general de Andalucía y se aprueba el Plan Territorial de Emergencias de Protección Civil de Andalucía.
- Ley 2/2002. Gestión de Emergencias en Andalucía y Ley 2/2023, que la modifica.
- Ordenanza de 26-10-2012 (BOP núm. 208) Municipal de Jaén, reguladora de la ocupación de vía pública con veladores y estructuras auxiliares.
- Plan general Municipal de ordenación urbana.

• **Atribuciones profesionales**

- Ley 38 de 05-11-1999. Ordenación de la edificación.
- Ley 12 de 01-04-1986. Regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos y Ley 33/1992, que la modifica.
- R.D. 37/1977. Atribuciones de los Peritos Industriales.
- Resolución de 21-07-2015, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 10-07-2015, por el que se determina el nivel de correspondencia al nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior del Título Universitario Oficial de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad: Electricidad, Electrónica Industrial, Mecánica, Química Industrial, Textil.
- R.D. 967/2014. Requisitos y procedimiento para la homologación y declaración de equivalencia a titulación y a nivel académico universitario oficial y para la convalidación de estudios extranjeros de educación superior, y el procedimiento para determinar la correspondencia a los niveles del marco español de cualificaciones para la educación superior de los títulos oficiales de Arquitecto, Ingeniero, Licenciado, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico y Diplomado.
- Orden CIN/351/2009. Requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LINEAS AEREAS DE ALTA Y BAJA TENSION

1.- OJETO 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 presente Proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de líneas aéreas de media tensión hasta 25 KV con apoyos metálicos.

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. Apertura de hoyos

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

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

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

Las excavaciones se realizarán con útiles adecuados 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 para la utilización de explosivos. En terrenos con agua, deberá procederse a su desecación, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando así sus dimensiones.

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

2.2. Transporte y acopio a pie de hoyo.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que cualquier golpe puede dañar o romper los angulares de los mismos con pérdida de sus características.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Dtor. de Obra de las anomalías que se produzcan. Cuando se transporten apoyos despiezados, es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. En ningún caso se utilizarán los componentes de apoyo como palanca o arriostramiento

2.3. Cimentaciones.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. La dosificación del hormigón será de 200 Kgs/m³ y el amasado del hormigón se hará sobre chapas metálicas. Tanto los

áridos como el cemento serán medidos con los elementos apropiados. Podrá igualmente ejecutarse el hormigonado de apoyos con hormigón procedente de Planta.

Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cms como mínimo en terrenos normales y 20 cms en terrenos de cultivo. La parte superior del macizo estará terminada en punta de diamante, a base de mortero rico en cemento y con una pendiente para vierte aguas del 10 % como mínimo.

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 cms por bajo del nivel del terreno y junto a un angular o montante.

2.3.1. **Arena.**

Puede proceder de ríos, canteras etc. y debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desecándose la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespato.

2.3.2. **Piedra.**

Podrá proceder de canteras o de graveras de río. Siempre se suministrará limpia y sus dimensiones estarán entre 1 y 5cm. Se prohíbe la utilización de revoltón o sea de piedra y arena unidas, sin dosificación, así como de cascotes o materiales blandos.

2.3.3. **Cemento.**

Se utilizará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento. En el caso de terrenos yesosos, se empleará cemento puzolánico.

2.3.4. **Agua.**

Será de río o manantial, estando prohibida la utilización de las aguas procedentes de ciénagas.

2.4. **Armado de apoyos.**

El armado de apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo, será ensamblado y fijado mediante tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensamblaje o defectos de algunas piezas que necesitaran su modificación o sustitución, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

No se utilizará ningún elemento metálico doblado, torcido etc. que solo podrán enderezarse previo el consentimiento del Director de Obra.

Después de 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 hilos de rosca, las cuales se granetearán para evitar su aflojamiento.

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

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

2.6. Izado de Apoyos.

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

2.7. Tendido, Tensado y Retencionado.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces con el suelo, poyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de dañar los conductores.

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

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión etc.

Para el tendido se utilizarán poleas con garganta de madera o de aluminio con el objeto de que el rozamiento sea mínimo. Durante el tendido se tomarán todas las medidas posibles, como arriostramientos, anclajes etc para evitar las deformaciones o fatigas anormales en las crucetas, apoyos y cimentaciones, en particular en los apoyos de ángulo y de anclaje. El Contratista será responsable de las averías que se produzcan por la no observación de estas prescripciones.

Después del tensado y regulación de los conductores, se mantendrán estos sobre las poleas de tendido durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable y tras cuyo periodo se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocaran los conductores sobre las grapas de suspensión.

2.8. Reposición del terreno.

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser extendidas si el propietario de terreno lo autoriza y en caso contrario, serán retiradas a vertedero todo a cargo del Contratista. Todos los daños serán a cargo del Contratista salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

2.9. Numeración de los apoyos. Aviso de Peligro eléctrico.

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la facilitada por el Director de Obra. Los números serán legibles desde el suelo. La placa de señalización de "Riesgo Eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no pueda retirarse desde el suelo. Deberá cumplir las exigencias señaladas en la Recomendación UNESA 0203.

2.10. Puesta a Tierra.

Los apoyos de la Línea deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con el Proyecto y siguiendo las indicaciones dadas en el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.

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 admisión de los 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 el presente Pliego de Condiciones.

3.2. Apoyos.

Los apoyos serán construidos con perfiles laminados de acero galvanizado y de esfuerzos deducidos en el Proyecto. Serán homologados y la casa fabricante de los mismos deberá poseer y certificar los correspondientes protocolos de ensayo.

3.3. Herrajes.

Serán del tipo indicado en el Proyecto, galvanizados y los correspondientes a las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas UNE 21009, 21073, 21074, y 21124-76.

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

3.4. Aisladores.

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o anclaje responderán a las especificaciones de la Norma UNE 21002 y en cualquier caso el tipo de aislador a utilizar será el que figure expresamente en el Proyecto.

3.5. Conductores.

Serán los que figuren en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Recomendación UNESA 3403 y con las especificaciones de la Norma UNE 21016.

4.- RECEPCION DE LA OBRA.

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

Una vez finalizadas las obras, el Contratista deberá solicitar la 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.

4.1. Calidad de las cimentaciones.

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

4.2. Tolerancias de ejecución.

a) Desplazamientos de apoyos sobre su alineación.

Si D representa la distancia, expresada en mts, entre los 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 cms.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

1 . - OBJETO.

Este Pliego de condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de Centros de Transformación.

2 .- EJECUCION DEL TRABAJO.

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

2.1. Apertura de Hoyos.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán a las indicadas en el Proyecto o en su defecto a las facilitadas por el Director de Obra. Cuando sea necesario variar el volumen de la excavación, se hará de acuerdo con el Director de Obra.

El Contratista tomará las medidas oportunas para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados al 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 desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando así el volumen del mismo.

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

2.2. Transporte y Acopio a pie de hoyo.

Los apoyos no seran arrastrados ni golpeados. Los apoyos de hormigón, se han de transportar en góndola por carretera hasta el almacén de obra y desde este punto con carros especiales hasta pie de obra.

Se tendrá especial cuidado con los apoyos metálicos ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los angulares, dificultando su armado. El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados, es conveniente que sus elementos vayan numerados en especial las diagonales. En ningún caso los elementos que componen el apoyo se utilizaran como palancas o arriostramientos.

2.3. **Cimentaciones.**

La Cimentación de los apoyos se hará de acuerdo con el Proyecto. La dosificación será de 250 Kgs/m³. El amasado de hormigón se hará en pasteras procurando que en la masa no se viertan sustancias orgánicas. Se permitirá el hormigonado con hormigón procedente de planta. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con los elementos apropiados. Los macizos de hormigón, sobrepasarán en 20 cm el nivel del suelo y la parte superior será terminada en punta de diamante, con mortero rico en cemento y caras con pendiente del 10% como mínimo para formación de vierteaguas. Se procurará dejar un conducto para la colocación del cable de tierra, que salga del macizo de hormigón a una profundidad mínima de 30 cms y junto a uno de los montantes.

2.3.1. **Arena.**

Puede proceder de ríos, canteras etc y debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la de superficie áspera y de origen cuarzoso debiendo desecharse las que contengan mica o feldespato.

2.3.2. **Piedra.**

Podrá proceder de canteras o graveras de río, siempre se suministrará limpia y su tamaño estará entre 1 y 5 cm. No se podrá utilizar el revoltón o sea piedra y arena unidas sin dosificación. Se prohíbe también la utilización de cascotes o materiales blandos.

2.3.3. **Cemento.**

Será cualquiera de los cementos Pórtland de fraguado lento. En casos de terrenos yesosos se utilizarán cementos puzolánicos.

2.3.4. **Agua.**

Será de río o manantial, estando prohibido la utilización de aguas procedentes de ciénagas.

2.4. **Izado de apoyos y Transformador.**

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal manera que ningún elemento sea solicitado excesivamente. Por tratarse de postes pesados se recomienda la utilización de grúas o plumas evitando que las aristas sufran daños.

El transformador será movido e izado siempre con grúa o diferencial

3.- **INSTALACION ELECTRICA.**

3.1. **Amarre de la Línea aérea de M.T.**

No se amarrará la línea aérea de alimentación hasta que hayan transcurrido 15 días como mínimo desde la cimentación, salvo indicación expresa del Director de Obra.

3.2. **Dispositivo de Protección contra Sobretensiones.**

En caso de adoptarse dispositivos de protección contra sobretensiones, consistirían en explosores de doble intervalo con elemento antipájaro o pararrayos de resistencia variable. En ambos casos se tendrán en cuenta las especificaciones de la Norma UNE 21062 y en el segundo las de la Norma UNE 21087.

3.3. **Transformador.**

Los Transformadores serán del tipo intemperie o para exterior según casos y características según Proyecto y Normas Particulares de la Empresa Suministradora debiendo presentar protocolo de ensayo conforme a las Normas UNE 20.101 y 20.138 y Recomendación UNESA 5201-D.

3.4. **Puentes de BT del Transformador a Armario de BT.**

Estos puentes se realizarán con cables tetrapolares de Cobre electrolítico de sección indicada en el Proyecto.

3.5. **Cables de conexión entre armario BT y Palomilla.**

Responderán a la sección indicada en el proyecto y se instalarán debidamente protegidos.

3.6. **Puesta a Tierra.**

Las puestas a tierra se realizarán de la forma indicada en el Proyecto debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de construcción y obtención de valores de resistencia a tierra.

3.6.1. **Circuito de Tierra de masas.**

A este circuito se unirán:

- Todas las partes metálicas del CT (herrajes, puertas, rejillas etc.)
- Las tomas de tierra de pararrayos o descargadores en su caso.

3.6.2. **Circuito de Tierra del Neutro del Transformador.**

Se instalará una toma de tierra independiente para el neutro del transformador que se distanciará del sistema lo indicado en el Proyecto. El cable de conexión será aislado como mínimo a 1.000 voltios.

3.6.3. **Niveles de aislamiento de los circuitos de BT.**

Los valores de tensión para el nivel de aislamiento considerado se fijan en:

- | | |
|---|-------|
| - Tensión de ensayo a impulso tipo rayo | 25 KV |
| - Tensión de ensayo a frecuencia industrial | 11 KV |

4.- **RECEPCION DE OBRA.**

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

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra en la que se deberán incluir los siguientes conceptos:

4.1. **Aislamiento.**

Consistirá en la medición del aislamiento en los aparatos más importantes de la instalación.

4.2. **Ensayo Dieléctrico.**

Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del Centro, deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.

Además, todo el equipo de M.T. deberá soportar durante un minuto sin perforación ni contorneamiento, la tensión a frecuencia industrial correspondiente al nivel de aislamiento del Centro.

Los ensayos se realizarán aplicando la tensión entre cada fase y masa quedando las fases no ensayadas conectadas a tierra.

4.3. **Instalación de Puesta a Tierra.**

Se comprobará la medida de resistencia a tierra y las tensiones de contacto y de paso, la separación de circuitos y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.

4.4. **Transformadores.**

Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite refrigerante de los transformadores y se comprobará que cumplen las Normas UNE 20.101 y 20.138 y la Recomendación UNESA 5201-D.

**Del Pliego de Condiciones del Proyecto
En Alcaudete, a Septiembre de 2.024**

**Fdo.: D. Raúl Álvarez Luna
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado No. 2.880 C.O.I.T.I. de Córdoba**

DOCUMENTO NO. 04

PLANOS

PLANO 01: Situación y Emplazamiento

PLANO 02.1: Línea Alta Tensión (25KV). Estado Actual

PLANO 02.2: Línea Alta Tensión (25KV). Planta Nuevo Trazado Aéreo

PLANO 03: Línea Alta Tensión (25KV). Perfil Longitudinal Tramo Aéreo

PLANO 04: Línea Alta Tensión (25KV). Detalle Cruzamientos

PLANO 05: Línea Alta Tensión (25KV). Trazado Subterráneo

PLANO 06: Línea Alta Tensión (25KV). Apoyo Fin Línea – Esquema Unifilar

PLANO 07: Línea Alta Tensión (25KV). Detalle Montaje Apoyos

PLANO 08: Centro de Transformación Interior Prefabricado (400KVA)

PLANO 09: Instalación B.T. (230/400V). Trazado Exteriores

PLANO 10: Instalación B.T. (230/400V). Trazado Interiores

PLANO 11: Esquema Unifilar Instalación B.T. (230/400V)

PLANO 12.1: Detalle Arquetas Tipo A1

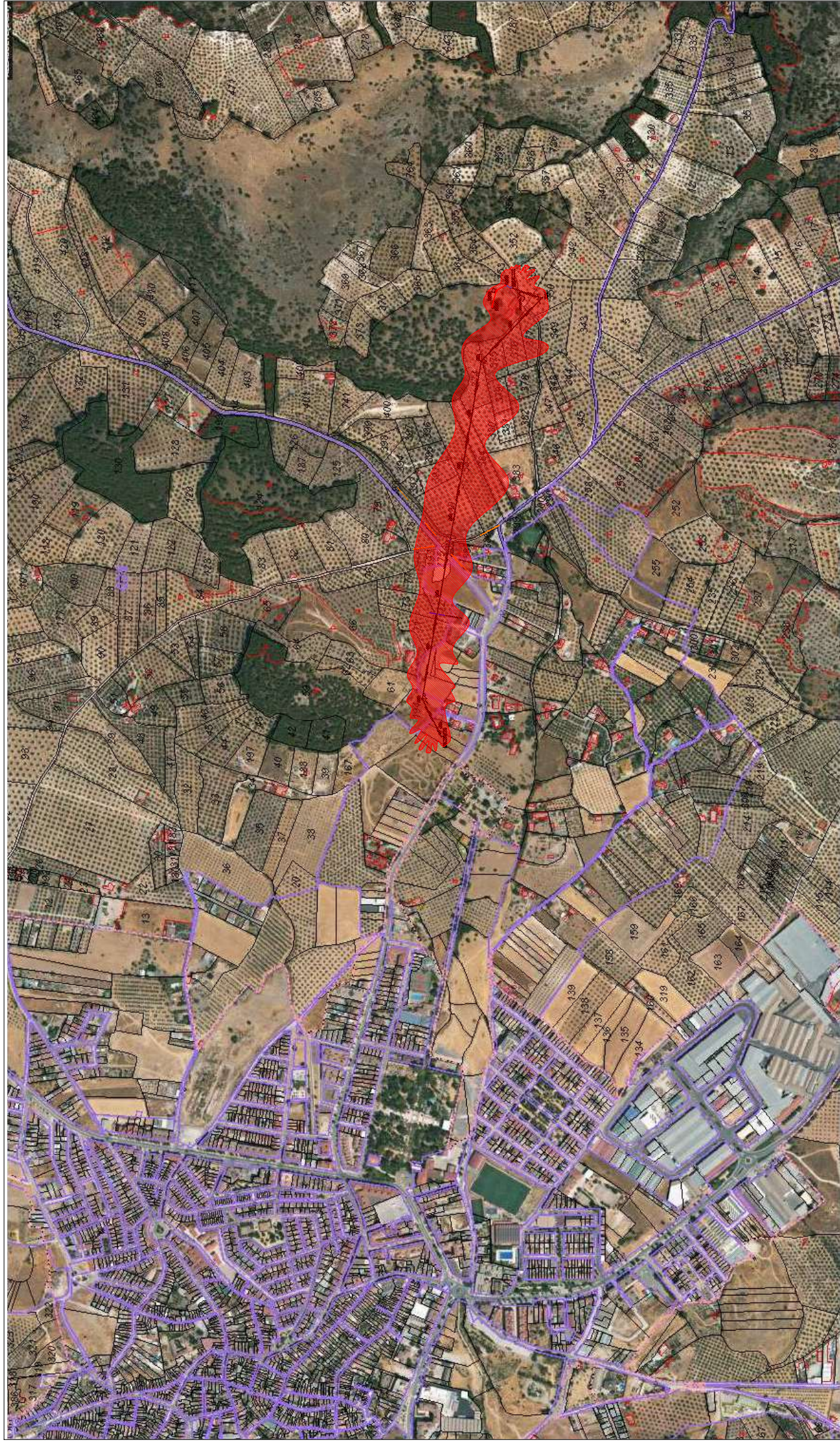
PLANO 12.2: Detalle Arquetas Tipo A2



EXCMO. AYUNTAMIENTO
ALCAUDETE

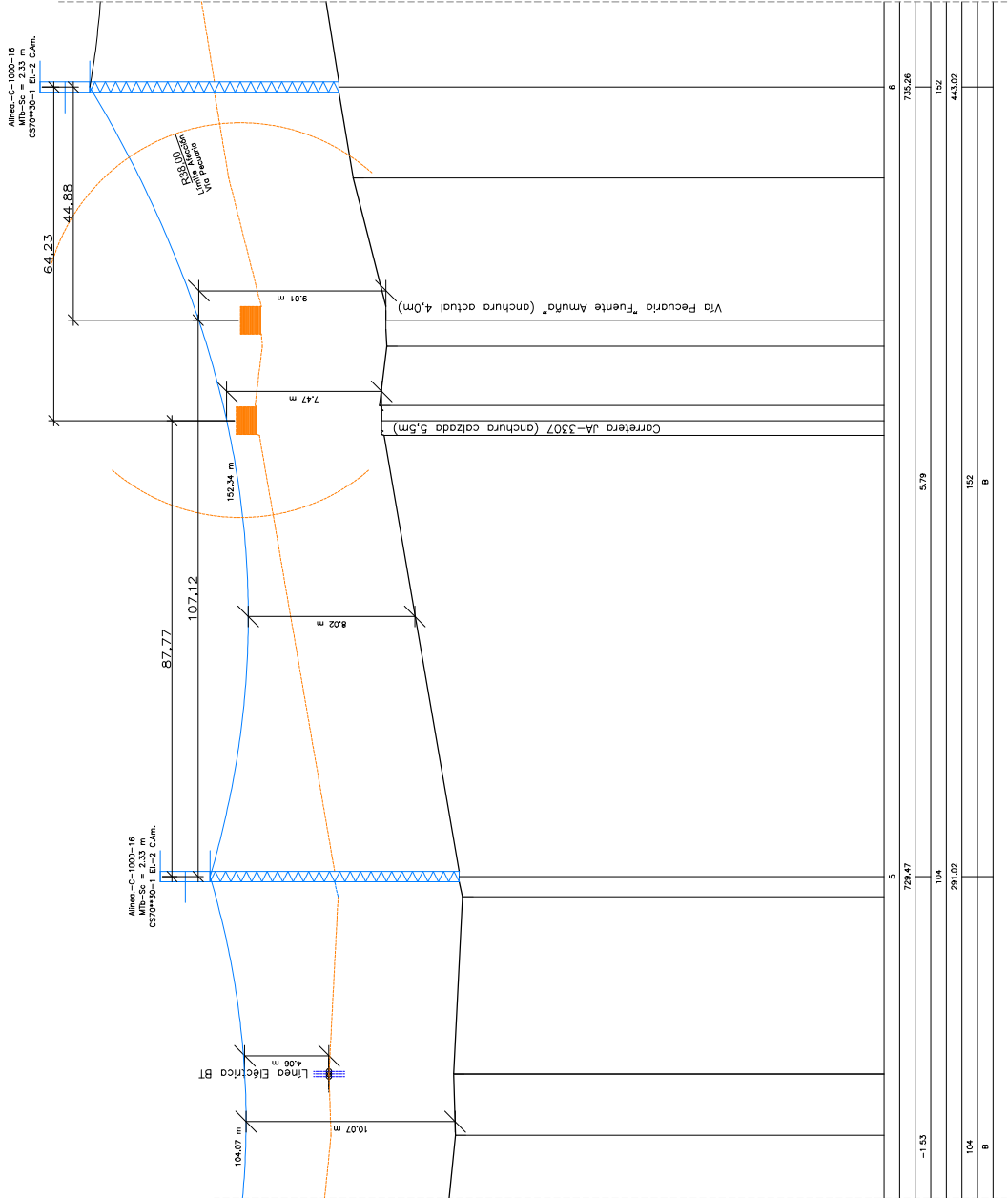
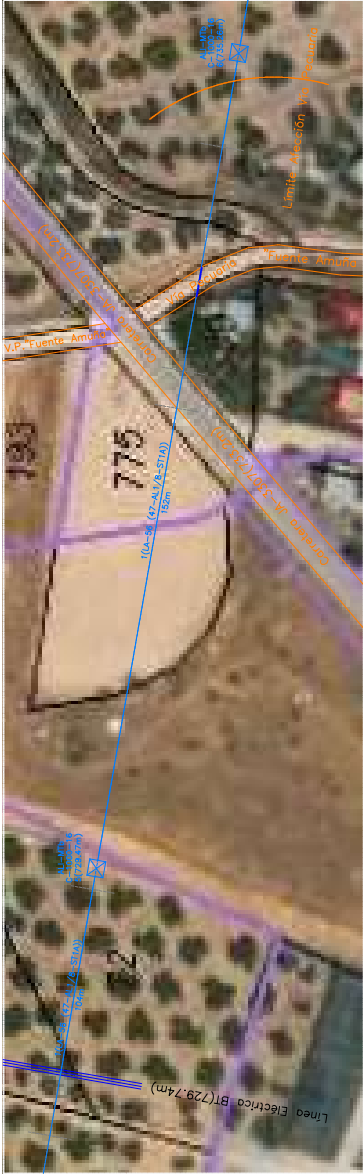


LUMIAL





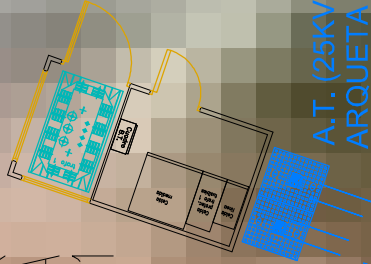
INFORMACIÓN GENERAL
PROYECTO: LINEA ALTA TENSION 230KV
FECHA: 10/05/2023
Escala: 1:1000 AO 22



PLANO COMPARACIÓN = 709 m

APoyo	COTAS DEL TERRENO (m)
DERIVEL (m)	-1.53
DISTANCIAS PARCIALES (m)	104
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	291.02
LONGITUD VADO (m)	104
ZONA	B

C.T. INTERIOR
PREFABRICADO 400KVA
X-0406542; Y-4160461



TRAMO LINEA SUBTERRANEA
(TIPO 2) 2xTUBO D200mm
Longitud 7,0m - 3x150mm²
Al RHZ1 XLPE 18/30 H25

ARQUETA A2
A.T. (25KV)

CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRANEA
APOYO FIN LINEA
MONTAJE HORIZONTAL C-2000-12
12(780.5m)
SECCIONADOR FUSIBLES XS (CUT-OUT)
200A Fusibles In=10A 36KV 16KA
AUTOVÁLVULAS Id=10KA 36KV

TRAMO LINEA AEREA
63.33m
1(LA-56 (47-AL1/8-ST1A))

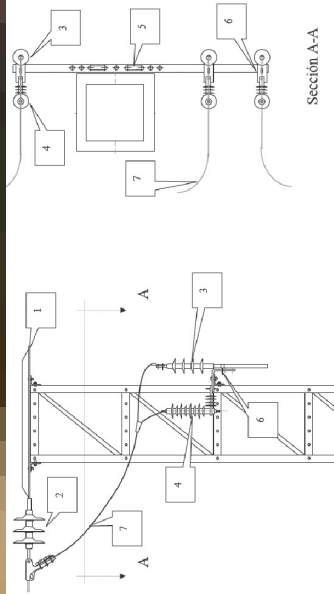
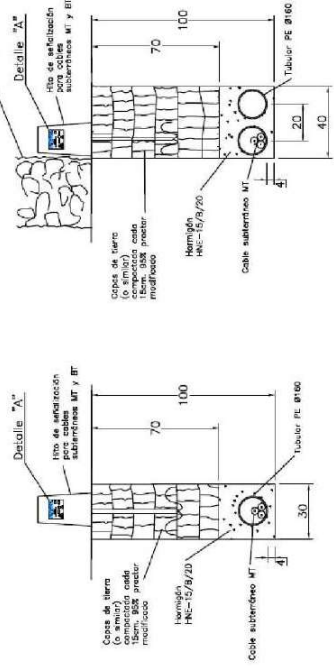


Figura 4 - Apoyos de fin de línea.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Documento
1	1	Cruce Recta	RC-S	NI 52.31.02
2	3	Cadena de amarre	CA	NI 48.08.01
3	3	Terminación cable subterráneo	TE/24	NI 56.80.02
4	3	Pararrayos	POM-P	NI 75.30.02
5	1	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
6	3	Chapa CH-8-150	CH-8-150	NI 52.30.24
7	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tomillera, piezas de conexión		

ZANJAS MT EN ZONA RURAL

A) DESDE ENTRONQUE AL VIAL MÁS CERCANO
B) POR LÍMITES DE PROPIEDAD O DE DIVISIÓN DE PARCELAS

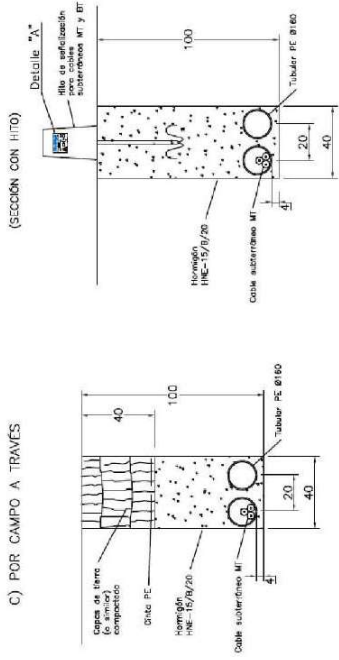


DETALLE "A"

PLACA DE IDENTIFICACIÓN

• DATOS A Rellenar MEDIANTE TROQUEL PARA POSICIONAR LA ZANJA DE TAL MANTERA QUE EL SENTIDO QUEDE INDICADO MEDIANTE LA PLACA DE FRENTE

C) POR CAMPO A TRAVÉS



Colas en cm

J. A. T. (25KV), C. T. (400KVA) E. INSTALACIÓN B. T. PARA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS MUNICIPALES

PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALCAUDETE

EMPLAZAMIENTO: POL. 23 PARC. 263 PJE. "MORRONES" T.M. DE ALCAUDETE (AEN)

FRMA:

PLANO:

LÍNEA ALTA TENSION 25KV
TRAZADO SUBTERRANEO

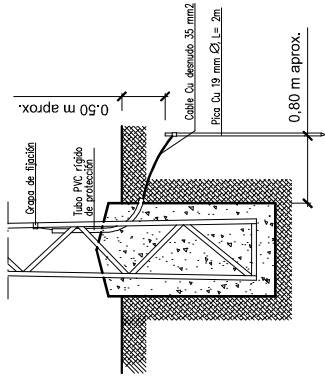
SEPTIEMBRE de 2024
INGENIERO TÉCNICO EN OBRAS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ESCALA: 1:100

NÚMERO: A3

05

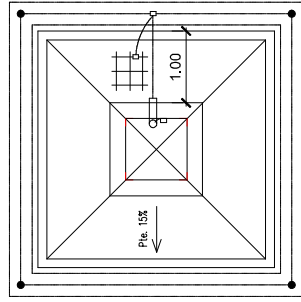
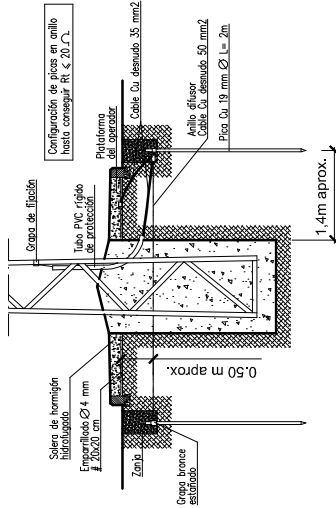
Configuración de placas en paralelo
hasta conseguir $R_t \leq 20 \Omega$.



PUESTA A TIERRA DE APOYOS

Configuración normal por medio
de electrodo de difusión sencillo

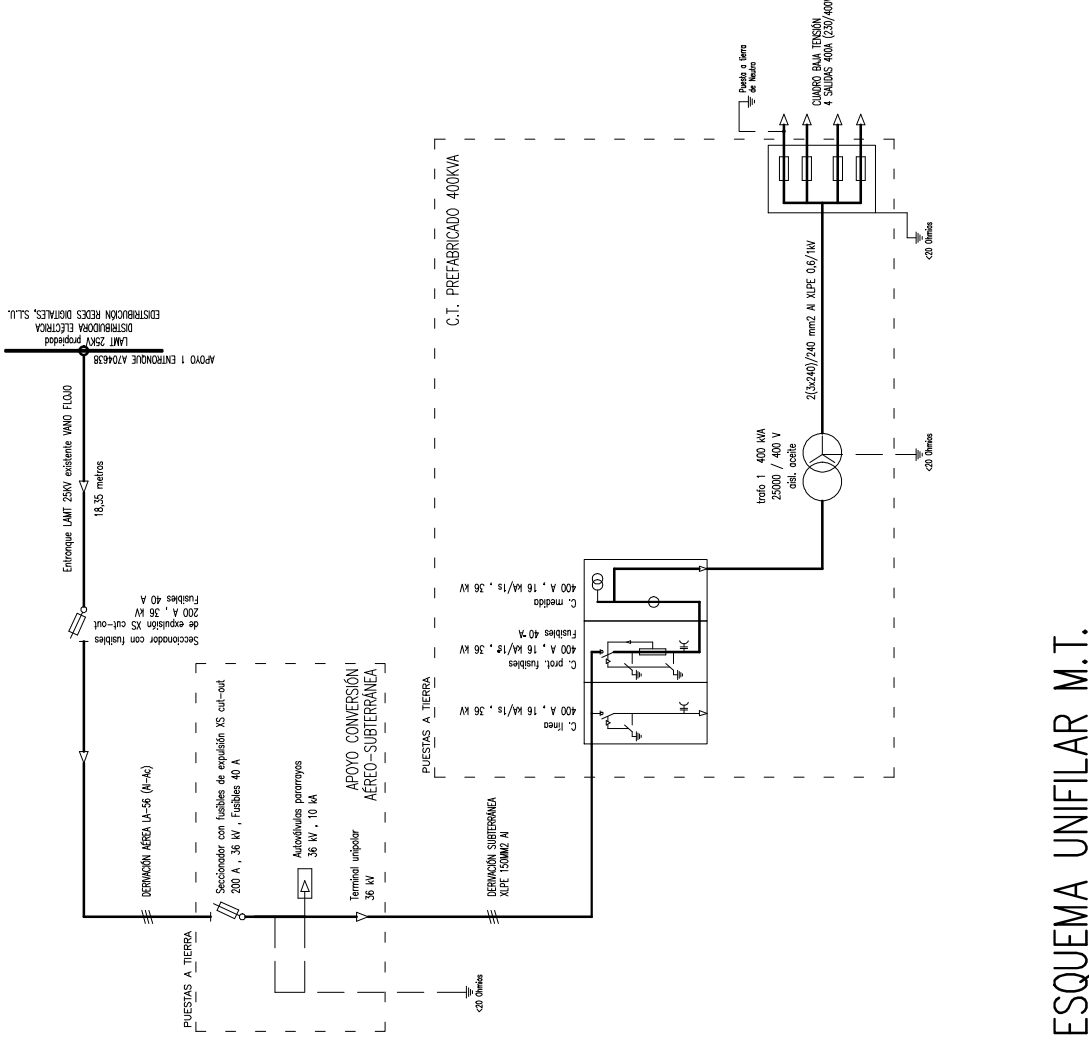
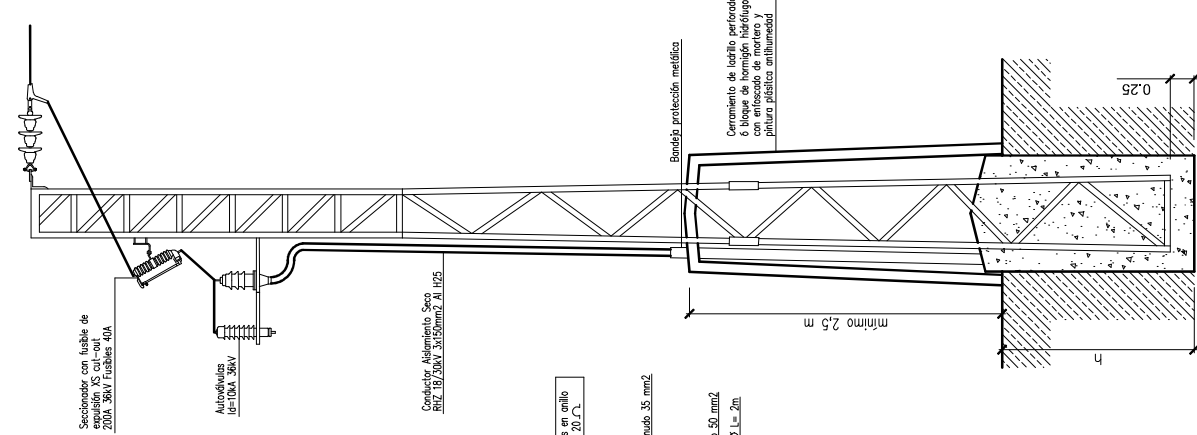
Conductor Aluminio Saco
REV. 19/20KV 3x150mm² Al 125



PUESTA A TIERRA DE APOYOS

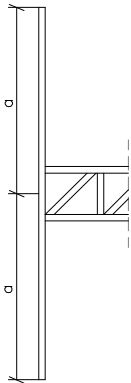
Configuración especial en apoyos que soportan
aparatos de maniobra (anillo difusor)

DETALLE APOYO FIN DE LÍNEA CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA



ESQUEMA UNIFILAR M.T.

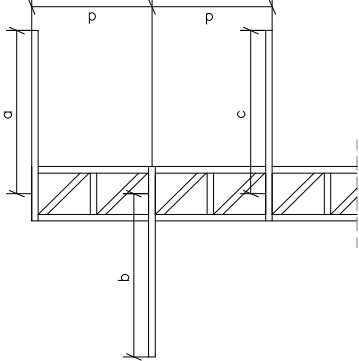
I. A. T. (25KV), C. T. (400KVA) E. INSTALACIÓN B. T. PARA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS MUNICIPALES	
PROMOTOR:	EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALCAUDETE
EMPLAZAMIENTO:	POL. 23 PARC. 263 PJE. "MORRONES" T.M. DE ALCAUDETE (AEN)
FIRMA:	PLANO:
LUMIAL APOYO FIN LÍNEA - ESQUEMA UNIFILAR	
SEPTIEMBRE de 2024 INGENIERO TÉCNICO EN ELECTRICIDAD INGENIERO TÉCNICO EN ELECTRICIDAD	
ESCALA:	NÚMERO:
1:50 A3	06



APOYOS	$\alpha(m)$
2	1
12	1

Montaje Horizontal

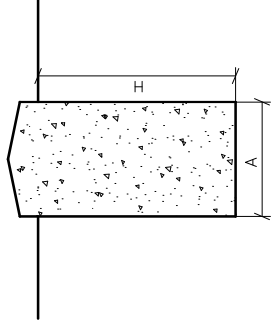
Nota: Las crucetas deberán elegirse para que soporten los esfuerzos (horizontales; cargas verticales), obtenidos en el anexo de cálculo.



Montaje Tresbolillo

APOYOS	$\alpha(m)$	$b(m)$	$c(m)$	$d(m)$
3	1	1	1.25	1.2
6	1	1	1.25	1.2
9	1	1	1.25	1.2
11	1	1	1.25	1.2
4	1.25	1.25	1.5	1.2
5	1	1	1.25	1.2
7	1	1	1.25	1.2
8	1	1	1.25	1.2
10	1.25	1.25	1.5	1.2

DETALLE DE CRUCETAS



Monobloque

APOYOS	$A(m)$	$H(m)$
2	1.24	1.75
3	1.39	2.2
6	1.45	1.85
9	1.39	2.2
11	1.44	2.4
12	1.2	2.1
4	1.41	1.85
5	1.45	1.85
7	1.41	1.85
8	1.41	1.85
10	1.41	1.85

DETALLE DE CIMENTACIONES

Aisladores polímeros de amarre o suspensión. Referencia CS70**30

Tipo	Tensión asignada KV max.	Línea de fuga Min mm	Distancia de arco mm.	l - 10 mm	ØD mm	Torsión daN x m	Tensión soportadas		Peso aprox. KV	Uds./ Caja	Fig
							12/50Hz KV.	50Hz 1 min KV			
Carga mecánica especificada / 40 KN											
CS40**15P	15 / 17,5	680	225	155	125	6	95	38	1,20	12	1
CS40**15P	30 / 36	1200	350	310	130	6	215	95	1,56	12	2
Carga mecánica especificada / 70 KN											
CS70**15P	15 / 17,5	680	225	150	125	6	95	38	1,40	12	1
CS70**20	20 / 24	520	240	230	75	6	165	75	1,03	12	3
CS70**20P	20 / 24	903	284	224	138	6	165	75	1,18	12	4
CS70**30	30 / 36	900	355	340	75	6	230	110	1,35	12	5

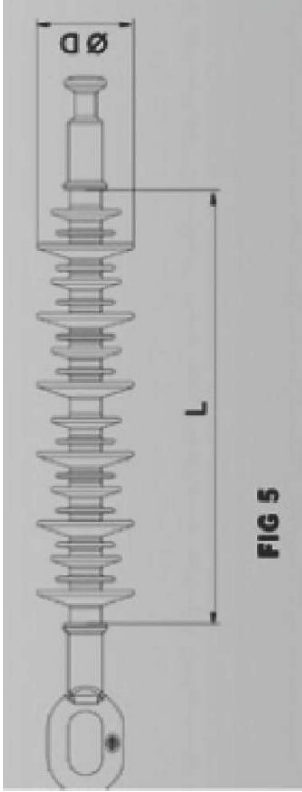


FIG 5

DETALLE DE CADENAS DE AMARRE O SUSPENSIÓN

L. A. T. (25KV), C. T. (400KVA) E. INSTALACIÓN B. T. PARA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS MUNICIPALES

PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALCAUDETE

EMPLAZAMIENTO: POL. 23 PARC. 283 PUE. "MORRONES" T.M. DE ALCAUDETE (AEN)

FIRMA:

PLANO:

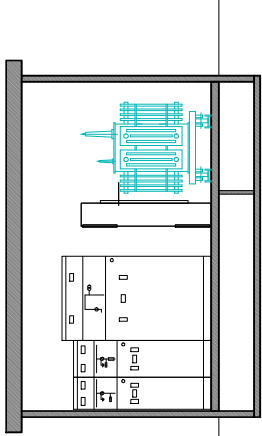
SEPTIEMBRE de 2024
DISEÑADO POR: J. L. LLUNA
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS DE B. T.

ESCALA: **1:50 A3**

NÚMERO: **07**

LÍNEA ALTA TENSION 25KV

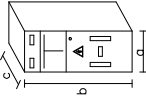
DETALLES MONTAJE APOYOS



SECCIÓN TRANSVERSAL

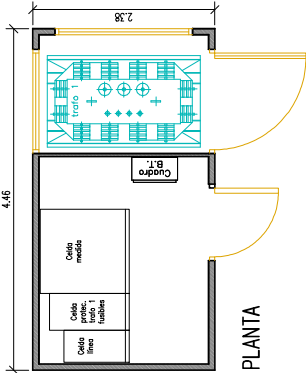
DIMENSIONES CELDAS

Tipo celda	a(m)	b(m)	c(m)
Línea	0.42	1.8	0.85
Prot. fusibles	0.48	1.8	1.04
Medida	1.1	1.95	1.16

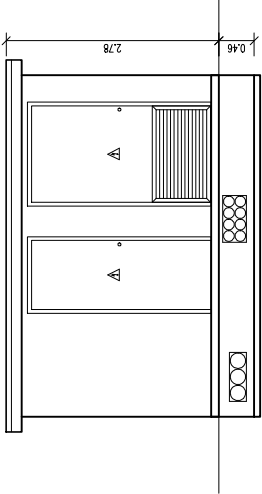


DIMENSIONES DE LA EXCAVACIÓN

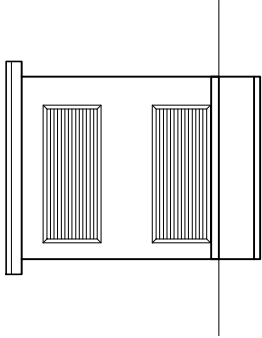
5.26 m ancho x 3.18 m fondo x 0.56 m prof.



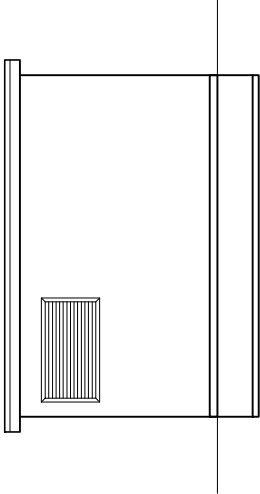
PLANTA



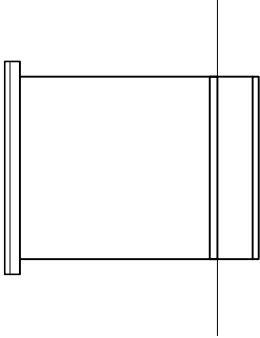
ALZADO FRONTAL



ALZADO LATERAL DERECHO

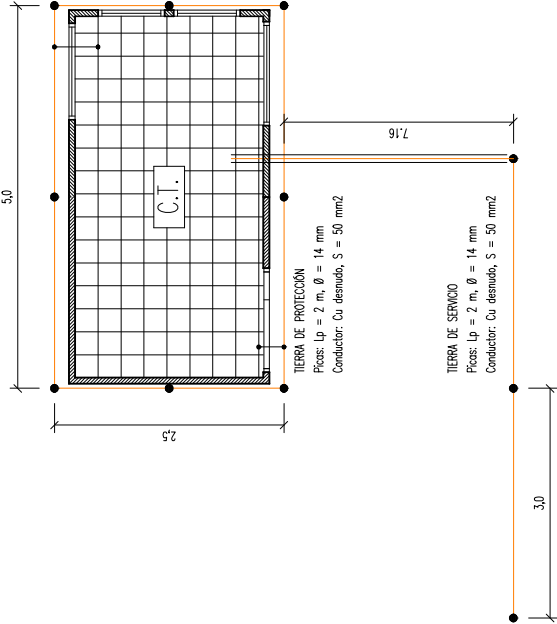


ALZADO POSTERIOR



ALZADO LATERAL IZQUIERDO

PUESTAS A TIERRA



TIERRA DE PROTECCIÓN
Configuración: 50-25/5/62
Profundidad electrodo: 0.5 m
Sección conductor: 50 mm²
Diámetro plicas: 14 mm
Número de plicas: 8
Longitud plicas: 2

NOTA: En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondeos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una rejilla no superior a 0.30x0.30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puerta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, como mínimo. Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

TIERRA DE SERVICIO
Configuración: 5/32.
Profundidad electrodo: 0.5 m
Separación plicas: 3 m
3 plicas en hilera unidas por conductor horizontal
Sección conductor: 50 mm²
Diámetro plicas: 14 mm
Longitud plicas: 2

NOTA: El conductor de conexión entre el mallazo del transformador y el electrodo de la tierra de servicio será de cable alado 0.6/1W de 50 mm² en Cu, bajo tubo de PVC con grado al impacto 7 (mínimo)

DERIVACIÓN INDIVIDUAL CASETAS II
L.S.B.T. 230/400V Longitud: 65,0 metros
2x(4x95mm²)Cu 0,6/1,0KV XLPE+Pol RZ1-K(AS)
Unipolares Enterrados Bajo Tierra 2xØ160mm
Desde Cuadro B.T. en C.T. a COMP en Caseta Sonda III

ARQUETA A1
B.T. (230/400V)

CASETA CAPTACIÓN DE AGUAS
CERRO DE LA CAL III
X-0406500; Y-4160485

LSBT 2xTubos Ø160mm Longitud Tramo: 41,0m

ARQUETA A1
B.T. (230/400V)

LSBT 3xTubos Ø160mm Longitud Tramo: 20,0m

DERIVACIÓN INDIVIDUAL CASETAS I
L.S.B.T. 230/400V
2x(4x95mm²)Cu 0,6/1,0KV XLPE+Pol RZ1-K(AS)
Unipolares Enterrados Bajo Tierra 2xØ160mm L=25,0m
Desde Cuadro B.T. en C.T. a COMP en Caseta Sonda I

ARQUETA A1
B.T. (230/400V)

C.T. INTERIOR
PREFABRICADO 400KVA
X-0406542; Y-4160459

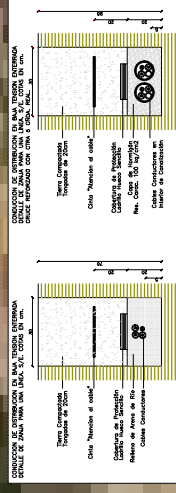
ARQUETA A2
A.T. (25KV)

TRAMO LINEA M.T. SUBTERRÁNEA
2xTUBO Ø203mm Longitud 2,0m
3x150mm² Al RHZ1 XLPE 18/30-25

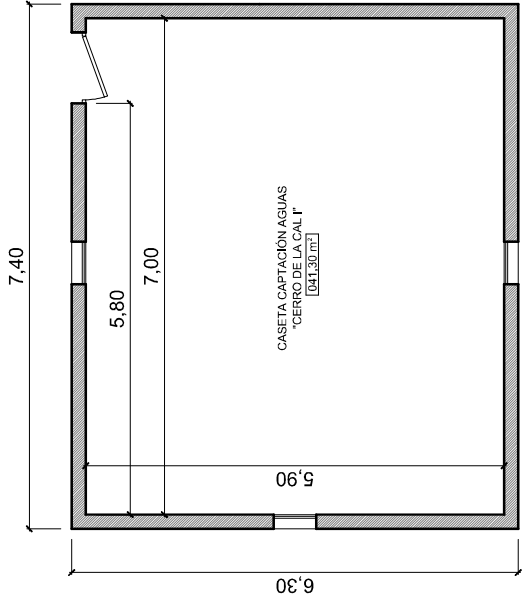
ARQUETA A3
A.T. (25KV)

CONVERSIÓN AEREO-SUBTERRÁNEA
APOYO FIN LINEA
MONTAJE HORIZONTAL C-2000-12
12(780,5m)

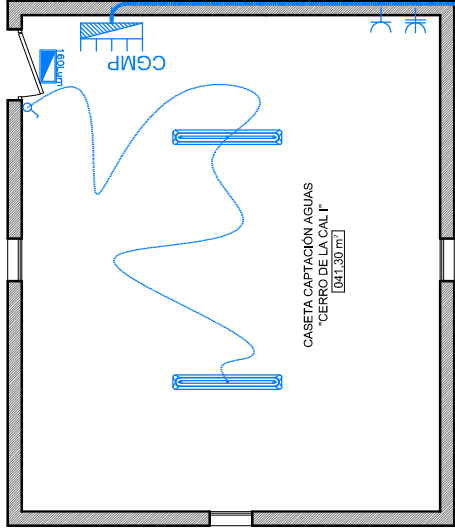
TRAMO LINEA AEREA
(LA-56)



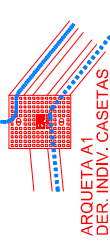
I. A. T. (25KV), C. T. (400KVA) E. INSTALACIÓN B. T. PARA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS MUNICIPALES	
PROMOTOR:	EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALCAUDETE
EMPLAZAMIENTO:	POL. 23 PARC. 263 PIE. "MORRONES" T.M. DE ALCAUDETE (AEN)
PLANO:	FRMA:
LUMIAL	
INSTALACIÓN B.T. (230/400V) TRAZADO EXTERIORES	
SEPTIEMBRE 06 2024 INGENIERO DE OBRAS INGENIERO DE OBRAS	ESCALA: 1:200 A3 NÚMERO: 09



CASETA DE CAPTACIÓN DE AGUAS "CERRO DE LA CAL" I
PLANTA DE ACOTADO

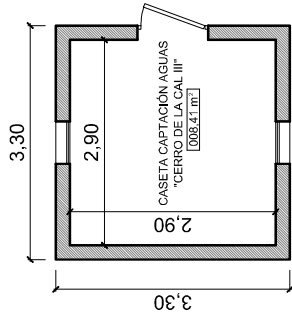


CASETA DE CAPTACIÓN DE AGUAS "CERRO DE LA CAL" I
INSTALACIÓN ELÉCTRICA

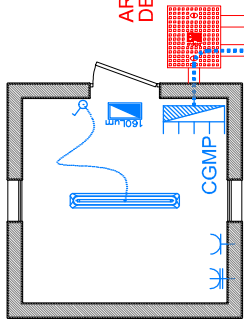


DERIVACIÓN INDIVIDUAL CASETA I
2x(4x95mm²)Cu 0.6/1.0kV XLPE+Pol RZ1-K(AS)
Unipolares Enterrados Bajo Tubo 3xØ160mm L=25,0m

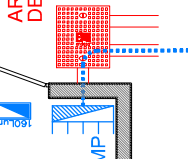
DEPENDENCIA	SUP. CONSTRUIDA (m²)	SUPERFICIE ÚTIL (m²)
Caseta de Captación 'Cerro de la Cal I'	46.62	41.30
Caseta de Captación 'Cerro de la Cal III'	10.89	08.41



CASETA DE CAPTACIÓN DE AGUAS "CERRO DE LA CAL" III
PLANTA DE ACOTADO



CASETA DE CAPTACIÓN DE AGUAS "CERRO DE LA CAL" III
INSTALACIÓN ELÉCTRICA

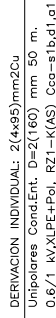


DERIVACIÓN INDIVIDUAL CASETA I
2x(4x95mm²)Cu 0.6/1.0kV XLPE+Pol RZ1-K(AS)
Unipolares Enterrados Bajo Tubo 2xØ160mm L=65,0m

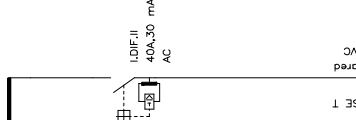
LEYENDA DE SÍMBOLOS	
	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (80 A)
	EQUIPO DE MEDIDA
	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN
	TOMA DE FUERZA MONOFÁSICA 10/16 A
	TOMA DE FUERZA TRIFÁSICA 32A
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR CONMUTADO
	CUADRO DE TOMAS TRIFÁSICAS MONOFÁSICAS
	PTO. DE LUZ BAJO CONSUMO (FL/LED) Máx. 20W
	TOMA TV / AV
	SUBCUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN
	EXTINTOR PORTÁTIL 6kg 21A-113B
	AP. AUTÓNOMO EMERGENCIA 160lm
	PANTALLA LED IP65 4000K 40W

L. A. T. (25KV), C. T. (400KVA) E. INSTALACIÓN B. T. PARA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS MUNICIPALES	
PROMOTOR:	EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALCAUDETE
EMPLAZAMIENTO:	POL.G. 23 PARC. 263 PIE. "MORRONES" T.M. DE ALCAUDETE (AEN)
FIRMA:	PLANO:
INSTALACIÓN B.T. (230/400V) TRAZADO INTERIORES	
SEPTIEMBRE 06 2024 DISEÑADOR: J. L. GARCÍA LLUNA INGENIERO INDUSTRIAL C-381 C-01111-CAJURBA	ESCALA: 1:75 A3 NÚMERO: 10

CASETA DE CAPTACIÓN DE AGUAS	"CERRO DE LA CAL I"
CASETA DE CAPTACIÓN DE AGUAS	"CERRO DE LA CAL III"



50 A, C
P. de C.:15 kA
Limit. sobretensión
Up: 1,5 kV
Imax: 65 kA

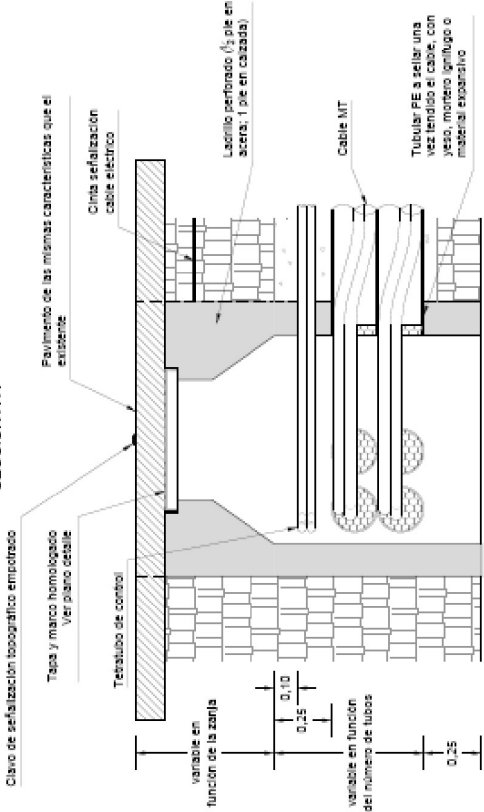


LUMIAL 11	
PROMOTOR: L.A.T. (25KV), C.T. (400KVA) E INSTALACIÓN B.T. PARA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS MUNICIPALES	EMPLEAZAMIENTO: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALCAUDETE
PLANO:	POLIG. 23 PARC. 263 PIE. "MORRONES". T.M. DE ALCAUDETE (JAÉN)
FRMA:	ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN B.T. (230/400V)
ESCALA:	1:75 A3
NÚMERO:	11

PLANTA TAPA DE FUNDICIÓN
PARA ARQUETAS TIPO A1

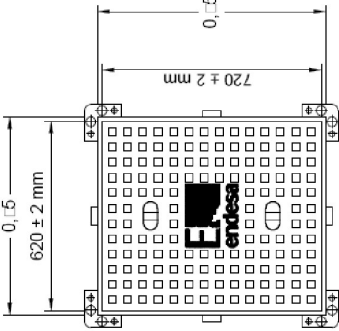
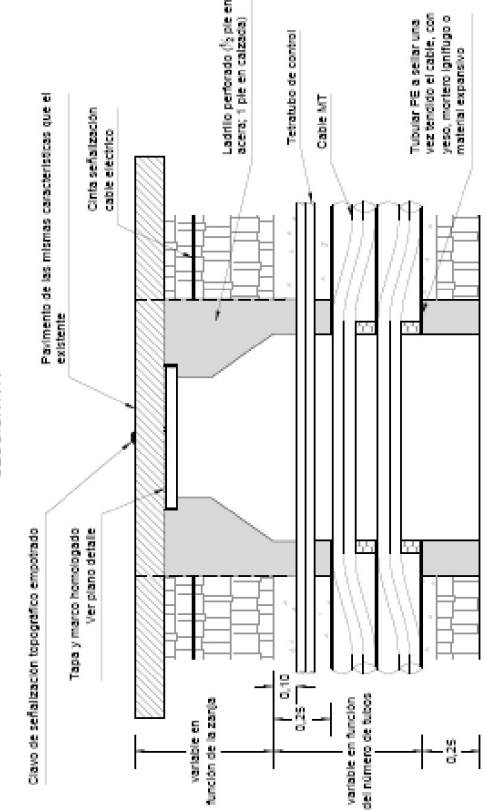
ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO

SECCIÓN A-A'



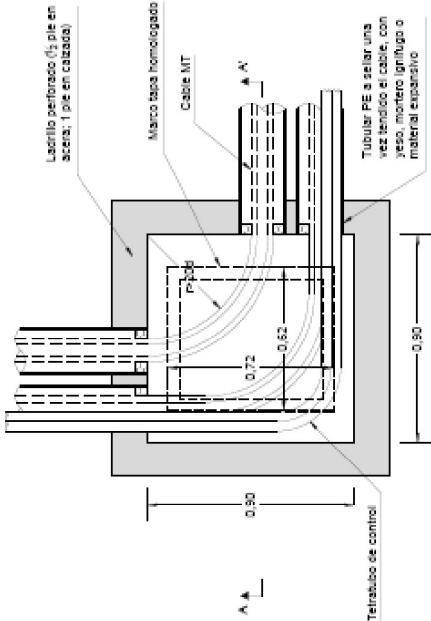
ARQUETA EN ALINEACIÓN

SECCIÓN A-A'

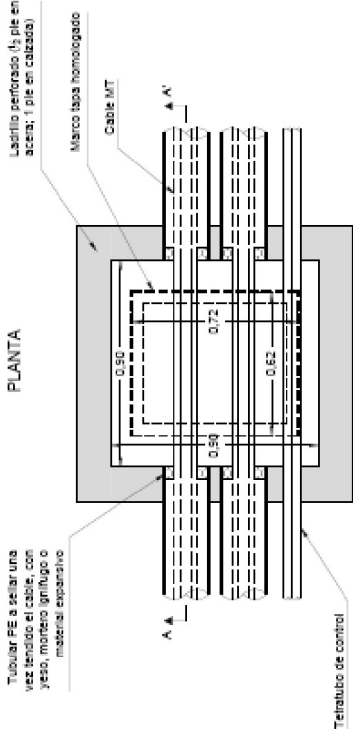


DETALLE SECCIÓN TAPA

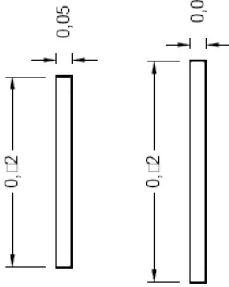
PLANTA



PLANTA



SECCIÓN MARCO A-1



NOTA:
Cantidad y disposición de los tubos, variable en
función de las necesidades de la obra

I. A. T. (25KV), C. T. (400KVA) E. INSTALACIÓN B. T. PARA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS MUNICIPALES	
PROMOTOR:	EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALCAUDETE
EMPLAZAMIENTO:	POL. 23 PARC. 263 P.I.E. "MORRONES" T.M. DE ALCAUDETE (AEN)
FIRMA:	PLANO:
LUMIAL	
SEPTIEMBRE 06 2024 DISEÑADO POR: J. A. T. (25KV), C. T. (400KVA) E. INSTALACIÓN B. T. PARA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS MUNICIPALES	
ESCALA:	NÚMERO: 1:50 A3 12.1
DETALLE ARQUETAS Tipo A1	

