

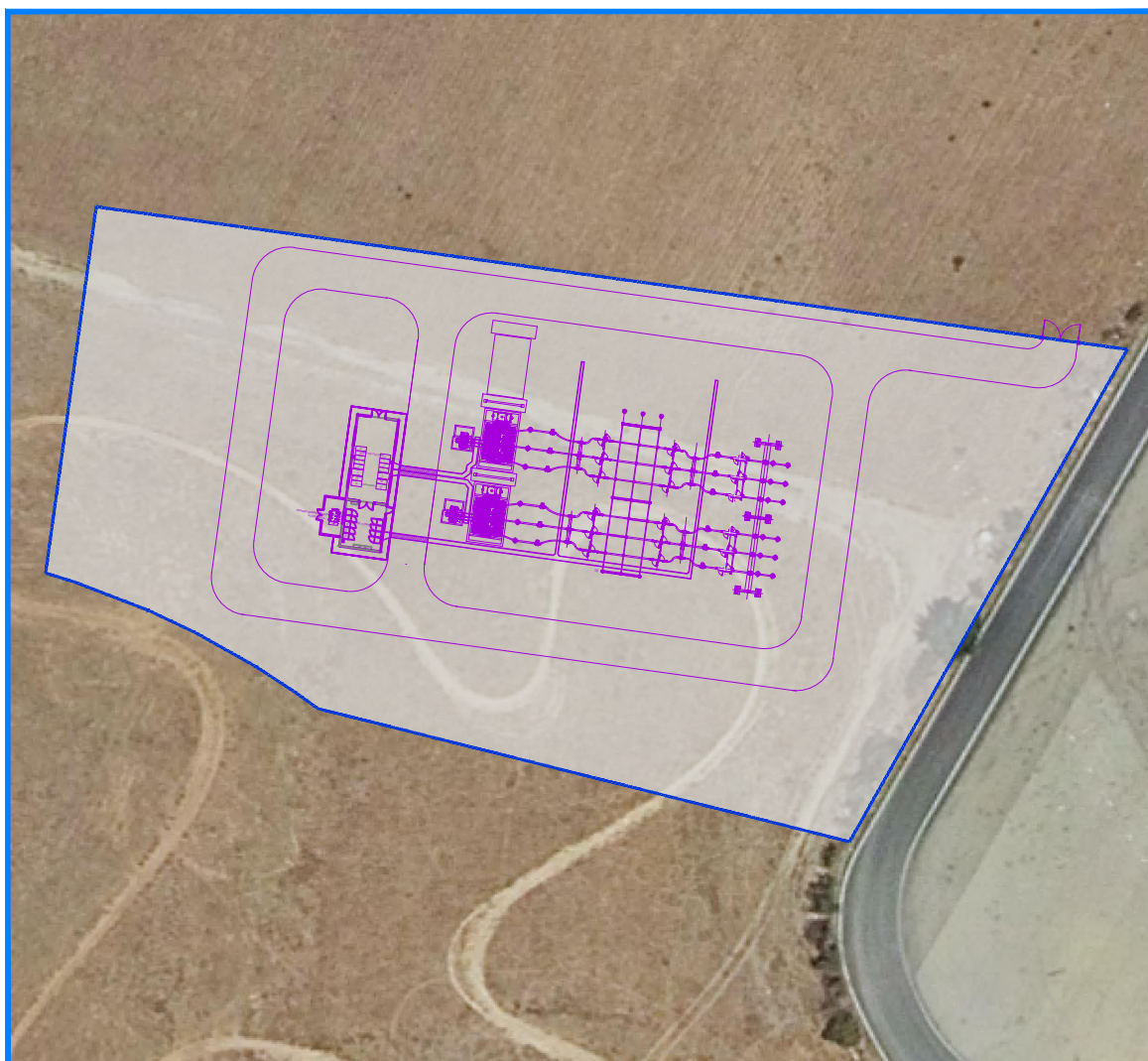


Junta de Andalucía

Consejería de Fomento, Articulación del
Territorio y Vivienda

Agencia Pública de Puertos de Andalucía

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA 1ª FASE DEL ÁREA LOGÍSTICA DE INTERÉS AUTONÓMICO DE MAJARABIQUE (SEVILLA).



SEPARATA Nº 03
PROYECTO DE SUBESTACIÓN

OCTUBRE 2024

PROYECTO DE SUBESTACION 132/20 KV. 2X25 MVA PARA DOTAR DE SUMINISTRO ELECTRICO AL ÁREA LOGÍSTICA DE INTERÉS AUTONÓMICO DE MAJARABIQUE (SEVILLA).

ÍNDICE

I MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.	OBJETO DEL PROYECTO.....	1
2.	EMPLAZAMIENTO.	1
3.	JUSTIFICACION DE PRECIOS.....	1
4.	MANIFESTACIÓN EXPRESA Y JUSTIFICADA DE QUE EL PROYECTO COMPRENDE UNA OBRA COMPLETA (ART. 127 REGLAMENTO LEY DE CONTRATOS).....	2
5.	PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS (ART. 133 REGLAMENTO LEY DE CONTRATOS).....	2
6.	REGLAMENTACION.	3
7.	CALIFICACIÓN A LOS EFECTOS DE TRAMITES MEDIOAMBIENTALES.	14
8.	INFRAESTRUCTURAS ELECTRICAS.CARACTERISTICAS GENERALES.	14
8.1.	CONDICIONES DE SERVICIO DE LAS INSTALACIONES.	14
8.2.	NIVELES DE AISLAMIENTO E INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO.....	14
8.3.	NIVELES DE TENSIÓN Y SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA.....	14
8.4.	COORDINACION DEL AISLAMIENTO.	14
8.5.	DATOS GENERALES.....	15
9.	OBRAS CIVILES, EDIFICIOS Y ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	17
9.1	OBRAS CIVILES PARQUE INTEMPERIE.....	17
9.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	17
9.1.2	CIERRE PERIMETRAL DE LA SUBESTACIÓN.....	18
9.1.3	CIMENTACIONES.....	18
9.1.4	BANCADA TRANSFORMADOR.....	19
9.1.5	DEPÓSITO DE ACEITE.....	19
9.1.6	MURO CORTAFUEGOS.....	19
9.1.7	CANALES DE CABLES.....	19
9.2	ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	19
9.3	EDIFICIO.....	19
10.	CARACTERISTICAS Y COMPONENTES PARQUE INTEMPERIE 132 KV.....	20
10.1.	INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.....	20
10.2.	SECCIONADORES.....	21
10.3.	PARARRAYOS.....	21
10.4.	TRANSFORMADORES DE MEDIDA.....	22
11.	CARACTERISTICAS Y COMPONENTES TRANSFORMACION 132/20 KV.....	23
11.1	REACTANCIAS Y RESISTENCIAS.....	27
11.2	BATERIAS DE CONDENSADORES.....	27
12.	CARACTERISTICAS Y COMPONENTES PARQUE INTERIOR 20 KV.....	28
12.1	CELDAS MT SIMPLE BARRA.....	28
12.2	APARAMENTA SEGÚN FUNCION DE CELDAS MT.....	30
13.	LINEAS DE INTERCONEXION 20 KV.....	33
14.	SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL Y PROTECCION.....	33
14.1	DISPOSICIÓN CONSTRUCTIVA.....	33
14.2	FUNCIONES DE PROTECCIÓN.....	34
11.2.1	POSICIONES DE AT.....	34

11.2.2	POSICIONES DE MT.....	35
15.	SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES.....	38
15.1	SERVICIOS AUXILIARES DE C.A.....	38
15.2	SERVICIOS AUXILIARES DE C.C.....	38
16.	SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES.....	39
17.	SISTEMA DE DE MEDIDA PARA FACTURACIÓN.....	39
18.	RED DE TIERRAS.....	39
18.1	RED DE TIERRA INFERIOR.....	39
18.2	RED DE TIERRA SUPERIOR.....	40
19.	SISTEMA DE ALUMBRADO.....	40
20.	SISTEMAS DE SEGURIDAD.....	40
21.	LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS.....	42
MEMORIA DE CALCULO		
1.	PASILLOS Y ZONA DE PROTECCION DE LA SUBESTACION.....	43
2.	CALCULOS OBRA CIVIL.....	44
2.1	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA.....	44
2.2	CARGAS DEBIDAS AL VIENTO.....	45
2.3	CARGAS DEBIDAS AL PESO.....	46
2.4	CARGAS MOTIVADAS POR EL HIELO.....	46
2.5	CARGAS SÍSMICAS.....	46
2.6	CARGAS DEBIDAS A CORTOCIRCUITO.....	46
3.	CALCULOS ELECTRICOS.....	48
3.1	INTENSIDADES NOMINALES.....	48
3.2	INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO.....	48
4.	CÁLCULOS DE LA PUESTA A TIERRA.....	48
4.1	CONDUCTOR DE TIERRA.....	48
4.2	RESISTENCIA DE LA MALLA.....	48
4.3	CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE FALTA A TIERRA.....	49
4.4	TENSIONES DE PASO Y CONTACTO.....	50
4.5	CALCULOS DE LA RED DE TIERRAS SUPERIORES.....	52

CONCLUSIONES

II. PLANOS

III. PLIEGO DE CONDICIONES

IV. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO PLAN DE OBRA

PROYECTO DE SUBESTACION 132/20 KV. 2X25 MVA PARA DOTAR DE SUMINISTRO ELECTRICO AL ÁREA LOGÍSTICA DE INTERÉS AUTONÓMICO DE MAJARABIQUE (SEVILLA).

I.MEMORIA.

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO DEL PROYECTO.

El ámbito del Proyecto de Obras de Urbanización de la 1ª Fase del Área Logística, corresponde a la UE -1 definida en el Plan Especial..

Esta Unidad de Ejecución, además de la urbanización general, comprende la ejecución de diversos sistemas, entre los que se encuentra la subestación necesaria para el suministro eléctrico del Area Logística.

Según documento de Endesa, con ref SESFHM3100000201879, se prevé que la subestación se alimente mediante entrada-salida en la línea SANTIPONCE-CALONGE-AGUILA, 132 KV. De igual modo se prevé la instalación de dos transformadores de 25 MVA

Por tanto el presente Proyecto tiene por objeto el estudio de la SUBESTACION 132/20 KV., 2x25 MVA.

2.EMPLAZAMIENTO.

La subestación se ubicará en la parcela destinada a tal efecto en el PLAN ESPECIAL.

En plano de planta general se observa la situación de la referida parcela.

3.JUSTIFICACION DE PRECIOS.

OBJETO

La necesidad de evaluar el coste de las obras mediante los diversos sistemas de presupuestación da lugar a la aparición de una serie de conceptos a los que se asigna un nombre para facilitar la comunicación entre los diversos agentes intervinientes en el proceso edificatorio.

De acuerdo con los casos y costumbres de cada área geográfica los diferentes conceptos que integran un presupuesto fueron tomando distintas denominaciones, si bien, su significado era el mismo o muy similar.

Con la aparición de las enseñanzas regladas las denominaciones utilizadas en la práctica profesional tomaron carácter de doctrina y aunque alumnos de una misma escuela aprendían y, posteriormente, utilizaban un léxico común, la diferencia de lenguaje técnico, entre profesionales formados en distintas universidades es aún notable.

Ante la panorámica anteriormente reseñada y siguiendo las tendencias imperantes, tanto a nivel estatal como en el ámbito de la Unión Europea, de armonización y homogeneización normativa en el sector de la edificación, se elabora una base de precios que permita el empleo de conceptos homologados y de una estructura de costes unificada, válida y ventajosa para todos.

Se emplea la base de precios de la Junta de Andalucía mas reciente

DEFINICIÓN DE LOS COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS

COSTES DIRECTOS

Se consideran Costes Directos todos los gastos de ejecución relativos a materiales, mano de obra y maquinaria e instalaciones que intervengan en la ejecución de unidades concretas y sean imputables directamente a las mismas, mediante la asignación de los rendimientos y cantidades que sean necesarios de cada uno de ellos.

COSTES INDIRECTOS

Se consideran Costes Indirectos de Ejecución todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades concretas sino al conjunto o parte de la obra, y que resultan de difícil asignación a determinadas unidades de obras de forma directa.

Los gastos originados por los conceptos integrantes de los Costes Indirectos se cifran en un porcentaje de los Costes Directos igual para todas las unidades, tanto de obra como de Seguridad y Salud, cuando ésta sea objeto de presupuesto independiente.

DETERMINACIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS MANO DE OBRA

Se consideran como precios básicos de mano de obra los costes horarios resultantes para cada categoría profesional calculados en función de los convenios colectivos, los costes de seguridad social, la situación real de mercado y las horas realmente trabajadas. Incrementando el salario base con: los costes sujetos y los no sujetos a cotización por Seguridad Social y los costes de Seguridad Social, obteniéndose el precio horario de facturación para cada nivel profesional.

MATERIALES

Se entiende por precio auxiliar de materiales, el precio por unidad de mezcla o conjunto de materiales u operaciones que de por sí no constituyen una unidad de obra.

MAQUINARIA

Se incluyen en este apartado las máquinas que intervienen de forma expresa en la ejecución de unidades concretas, siendo su coste claramente imputable a las mismas.

En el coste de las máquinas que requieren un operador especializado asignado permanentemente a ellas, el coste del maquinista se incluirá en el precio básico de la máquina.

Se integran en la estructura interna mediante la aplicación de sus precios básicos según los rendimientos que correspondan.

LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Precio de una unidad de obra simple, entendiéndose como tal un elemento constructivo, resultante de fraccionar la obra en partes, formado por una combinación de elementos básicos o auxiliares, realizado, generalmente, por un mismo grupo de especialistas.

Es el precio de la unidad de obra, en el sentido tradicional, en la que se detallan los distintos componentes de los Costes Directos de la misma y el porcentaje de Costes Indirectos.

Se obtienen sumando los Costes Directos e Indirectos de ejecución. Es decir, como sumatorio de los importes que resulten de multiplicar las cantidades de materiales que son necesarios para la ejecución de la unidad de obra, queden o no integrados a ésta una vez terminada, y los rendimientos horarios de mano de obra y maquinaria precisos para su realización, por sus respectivos precios básicos o auxiliares, incrementando dicho sumatorio con el porcentaje relativo a Costes Indirectos.

4. MANIFESTACIÓN EXPRESA Y JUSTIFICADA DE QUE EL PROYECTO COMPRENDE UNA OBRA COMPLETA (ART. 127 REGLAMENTO LEY DE CONTRATOS).

En cumplimiento del Real Decreto 1098/2001 del 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se manifiesta que la presente Memoria Técnica define una obra completa - en el sentido exigido en el citado texto -, ya que comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de las obras, y que esta sea susceptible de ser entregada al uso general.

5. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS (ART. 133 REGLAMENTO LEY DE CONTRATOS).

Para la clasificación requerida a las empresas se tendrá en cuenta lo indicado en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y modificaciones al mismo introducidas en el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

Según lo indicado en los art.º 25 y 26, los grupos y subgrupos en la clasificación de contratistas para todas las obras y la categoría de clasificación de los contratos de obra será respectivamente:

GRUPO I, SUBGRUPO 4.

CATEGORÍA 5.

6. REGLAMENTACION.

Para la confección del estudio se tendrán en cuenta las siguientes reglamentaciones y normativas:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008 por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT.

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 29-11-1997
Ley 4 de 04-06-2001	Modificación de la disposición transitoria sexta de la Ley 54/1997.		BOE. núm. 134 de 05-06-2001
Ley 40/1994	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. 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. Extensión 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 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 ITO-BT-03. Modificación del R.D. 223/2008. Modificación de la ITO-LAT 03. Modificación del R.D. 337/2014. Modificación de la ITO-RAT 21.	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo	BOE. núm. 101 de 29-04-2021
R. D 1169/2020, 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 otros destacamos: Modificación del R. D. 842/2002. Modificación del R.D. 223/2008 y de sus ITCs, (ITO-LAT 03, ITO-LAT 04, e ITO-LAT 05. Modificación del R.D. 337/2014 y su ITO-RAT 19). Modificación de la ITO-BT 52, del REBT, aprobada por el R.D. 1053/2014. Derogación de disposiciones. Entre otros destacamos: a) R.D. 303/1984, complementario del R.D. 2059/1982. c) R.D. 2542/1985. d) R.D. 1926/1986. f) Orden de 12-05-1989.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 172, de 20-06-2020
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. 83, de 05-04-2019
Resolución de 11-12-2019 Orden TED/1247/2021	APRUEBA PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN PARA SU ADAPTACIÓN AL R.D.344/2019. Corrección de erratas de la Resolución de 11-12-2019 publicada en el BOE. nº157, de 04-06-2020. Se modifica el anexo I del R.D. 244/2019		BOE. núm. 305, de 30-12-2019 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 847/2011, 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 26-11-2015
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/2560 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 METROLOGIA	Jefatura del Estado	BOE. num. 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. num. 187, de 8-07-2020
R.D. 413/2014, de 6 de junio	REGULA LA ACTIVIDAD DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES, COGENERACIÓN Y RESIDUOS.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. num. 140 de 10-06-2014
RD/1108/2014	Fecha de inscripción de determinadas instalaciones en registro de régimen retributivo específico previsto en el título V del RD 413/2014		BOE. num. 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 inadmisibles el resto de instalaciones que solicitaron su inclusión en dicho cupo.		BOE. num. 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. num. 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. num. 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. num. 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. num. 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. num. 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. num. 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. num. 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.	Ministerio Industria, Turismo y Comercio	BOE. num. 295 de 08-12-2011
	Corrección de errores del Real Decreto 1699/2011		BOE. num. 36 de 11-02-2012
Orden ITC/1559/2010 de 11 de junio	REGULA DIFERENTES ASPECTOS DE LA NORMATIVA DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS INSULARES Y EXTRAPENINSULARES.	MP. de Industria, Turismo y Comercio	BOE. num. 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.	MP. de Industria, Turismo y Comercio	BOE. num. 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.	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. num. 125 de 22-05-2010
	Modificación del Real Decreto 223/2008 y modificación del Real Decreto 842/2002.		BOE. num. 145 y 207 de 2010
	Corrección de errores del Real Decreto 560/2010		
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. num. 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. num. 224 de 18-09-2007
Orden TEC/1261/2019.	Aprueban las ITCs, el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico	M. Transición Ecológica	BOE. num. 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. num. 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. num. 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. num. 109 de 07-06-2005
Resolución 23-5-2008	Corrección de errores y erratas de la Resolución de 5-05-2005.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. num. 72 de 18-04-2008
Resolución 5-12-2018	POR LA QUE SE APRUEBAN ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y PROYECTOS TIPO DE ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.		BOE. num. 313 de 28-12-2018
Resolución 14-6-2019	Se deroga parcialmente la Resolución de 5-05-2005.		BOJA. num. 119 de 24-06-2019
Resolución 23-9-2019	POR LA QUE SE APRUEBAN ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y PROYECTOS TIPO DE ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.		BOE. num. 239 de 04-10-2019
Resolución 03-6-2020	Se deroga parcialmente la Resolución de 5-05-2005.		BOJA. num. 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 60 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. 1154/2001. Modificaciones: Orden de 12-01-1995 y la Orden de 17-12-1998	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. num.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.	MP. de Economía	BOE. núm. 310 de 27-12-2000
Instrucción de 27-03-2001	Normas adicionales para la autorización administrativa de instalaciones de producción, de transporte, distribución y suministro eléctrico.	Consejera de Empleo y Desarrollo Tecnológico	BOJA. núm. 54 de 12-05-2001
Instrucción 11-01-2008	Modifica la circular E-1/2002, sobre interpretación del artículo 162 del RD 1955/2000.	Consejera de Innovación	BOJA. núm. 19 de 30-01-2008
Decreto 9/2011	Modifica diversas normas, en particular del R.D. 1955/2000.	Consejera Economía	BOJA. núm.22 de 02-02-2011
Instrucción 14-10-2004	PREVISION DE CARGAS ELECTRICAS Y COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD EN AREAS DE USO RESIDENCIAL Y AREAS DE USO INDUSTRIAL. Modificaciones en la Instrucción 2/2003 de la Consejera de Industria, Energía y Minas.	Consejera 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 PRODUCCION DE ENERGIA 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 RESOLUCION DE RESTRICCIONES POR GARANTIA 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 CONEXION A LAS REDES ELÉCTRICAS DE CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DE HASTA 5.000 KVA Y CENTRALES DE AUTOGENERACION ELECTRICA.	Ministerio de Industria y Energía	BOE. núm.219 de 12-09-1985
Orden de 18-03-1972	SOBRE SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA A LOS POLIGONOS 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	MP de Industria y Energía	BOE. núm.297 de 12-12-1986
NORMALIZACION NACIONAL. NORMAS UNE, UNESA, ONSE Y UNEDA DE APLICACION PARA MATERIALES E INSTALACIONES ELECTRICAS.			
NORMAS TECNOLOGICAS DE LA EDIFICACION			
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.	MP. 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 VEHICULOS ELECTRICOS" 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 PRESTACION DE SERVICIOS DE RECARGA ENERGETICA DE VEHICULOS ELECTRICOS.	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.	Consejera 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 de R.D. 314/2006.	Ministerio de Vivienda	BOE. núm.74 de 28-03-2006 BOE. núm.10 de 25-01-2008 BOE. núm.254 de 23-10-2007 BOE. núm.304 de 20-12-2007 BOE. núm. 252 de 18-10-2008 BOE. núm. 29 de 23-04-2009 BOE. núm. 81 de 11-03-2010
R.D. 131/2007	Agrupación de "DB-HR" del CTE y se modifica el R.D. 314/2006.		BOE. núm.219 de 12-03-2013
R.D. 131/2007	Corrección de errores de R.D. 131/2007.		BOE. núm.268 de 08-11-2013
R.D. 18/2008	Modificación del R.D. 131/2007.		BOE. núm.149 de 23-05-2017
Orden VIV/984/2009	Modifica documentos básicos del CTE R.D. 314/2006 y el R.D. 131/2007		BOE. núm. 311 de 27-12-2019 BOE. núm.142 de 15-05-2022
R. Decreto 17/3/2010	Modifica el CTE en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (SUA) y se introduce SUA 9		
Orden PCM/1635/2013	Actualiza el documento básico DB-HE	Ministerio de Fomento	
Orden PCM/1635/2013	Corrección de errores de la Orden PCM/1635/2013		
Orden PCM/988/2017	Modifica el Documento Básico DB-HE y el Documento Básico DB-HA.		
R.D. 732/2019	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-H 6.		
R.D. 485/2022	Modifica el CTE y se introduce el DB-HE 6: Condiciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.		
R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre	REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGETICA 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», de RD 1890/2008, que pasa a tener el contenido recogido en el Anexo.	Jefatura del Estado	BOE núm. 251 de 10/10/2022
ORDENANZA PARA EL AHORRO ENERGETICO Y CONTROL DE LA CONTAMINACION LUMINICA EN EL ALUMBRADO EXTERIOR		Ayto. de Jérez	BOP. núm. 165 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 849/2006, de 07 de Julio	DEROGA DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE NORMALIZACION DE PRODUCTOS INDUSTRIALES. Deroga en particular por el R.D 2642/1985 de todo lo coincidente con lo incluido en la Directiva 89/106/CEE para estos productos.		BOE. núm. 185 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 CAPITULO 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.	MP 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. Rectificaciones	MP. Obras Públicas y Urbanismo	BOE, núm. 183 de 02-08-2006 BOE, núm. 287 de 08-11-2006
Instrucción de 31-03-2004	PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN SERVICIO Y MATERIALES Y EQUIPOS A UTILIZAR EN INSTALACIONES TEMPORALES DE FERIAS Y MANIFESTACIONES ANALÓGAS	Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico	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. 18 de 22-01-2007 BOJA, núm. 57 de 21-03-2007

ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
Orden FOM/691/2004, de 01 de marzo	ACTUALIZA DETERMINADOS ARTICULOS DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES, RELATIVOS A FIRMES Y PAVIMENTOS. Rectificaciones	MP. Obras Públicas y Transportes	BOE, núm. 83 de 06-04-2004 BOE, núm. 126 de 25-05-2004
Orden FOM/1382/2002	ACTUALIZA DETERMINADOS ARTICULOS DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES A LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLANACIONES, DRENAJES Y CIMENTACIONES.	MP de Fomento	BOE, núm. 139 de 11-06-2002

ATRIBUCIONES Y COLEGIOS PROFESIONALES

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
Ley 38 de 5-11-1999	ORDENACION DE LA EDIFICACION	Jefatura del Estado	BOE, núm. 266 de 06-11-1999
Ley 12 de 1-04-1986	REGULACION DE LAS ATRIBUCIONES PROFESIONALES DE LOS ARQUITECTOS E INGENIEROS TÉCNICOS Rectificaciones	Jefatura del Estado	BOE, núm. 79 de 2-04-1986 BOE, núm. 100 de 25-04-1986
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 26-06-2008	ADECUACION 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, ELECTRONICA 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 VERIFICACION DE LOS TÍTULOS UNIVERSITARIOS OFICIALES QUE HABILITAN 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 ARTICULOS 8.1, 8.2, 9.1 Y 14.3 DEL RD 401/2003, Y DE LOS ARTICULOS 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

INDUSTRIA Y LIBERALIZACIÓN INDUSTRIAL

DISPOSICIÓN	TÍTULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
Decreto-ley 3/2024, de 6 de febrero	MEDIDAS DE SIMPLIFICACION Y RACIONALIZACION ADMINISTRATIVA PARA LA MEJORA DE LAS RELACIONES DE LOS CIUDADANOS CON LA ADMINISTRACION DE LA JUNTA DE ANDALUCIA Y EL IMPULSO DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA EN ANDALUCIA.	Consejería de la Presidencia, Interior	BOJA núm. 34 de 16/02/2024
Instrucción de 1 de marzo de 2017	TRAMITACION DE MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LINEAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN COMPETENCIA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCIA.	Consejería de Empleo, Empresa y Comercio	BOJA. núm. 46 de 09-03-2017
Decreto 59/2005, de 1 de marzo	PROCEDIMIENTO PARA LA INSTALACION, AMPLIACION, 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	Normas de desarrollo del Decreto 59/2005.		
Orden de 05-10-2007	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	Se dictan normas de desarrollo del Decreto 59/2005, de 1 de marzo		BOJA. núm. 48 de 11-03-2013
Resolución 9-3-2013	Se modifica el Anexo II de la Orden de 5 de marzo de 2013		BOJA. núm. 65 de 17-03-2013
Resolución 16-6-2015	Se modifican los Anexos I y II de la Orden de 5 de marzo de 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. 130 de 03-05-2018
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
Resolución 23-05-2024	se modifica el Anexo I y II de la Orden de 5 de marzo de 2013		BOJA. núm. 102 de 28-05-2024
Resolución 24-05-2024	se modifica el Anexo II de la Orden de 5 de marzo de 2013		BOJA. núm. 105 de 31-05-2024
Decreto-ley 2/2020	DE MEJORA Y SIMPLIFICACION DE LA REGULACION PARA EL FOMENTO DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA DE ANDALUCIA.	Consejería de la Presidencia, Administración Pública e Interior	BOJA extraordinario núm.4 de 12-03-2020
Orden de 20 de febrero de 2013	TRAMITACION ELECTRONICA DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA EXPEDICION DE LAS HABILITACIONES PROFESIONALES Y PARA LA PRESENTACION DE DECLARACIONES Y COMUNICACIONES, EN MATERIA DE INDUSTRIA, ENERGIA 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 ANDALUCIA 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 ORGANIZACION Y EL FUNCIONAMIENTO DEL REGISTRO DE CERTIFICADOS ENERGÉTICOS ANDALUCES	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo	BOJA. núm. 244 de 16-12-2014
Resolución 12-09-2015	Se modifican los Anexos III, IV y V de la Orden de 9 de diciembre de 2014		BOJA. núm. 117 de 18-09-2015
Resolución 5-2-2016	Se modifica el Anexo I de la Orden de 9 de diciembre de 2014		BOJA. núm. 32 de 17-02-2016

Ley 3/2014	MEDIDAS NORMATIVAS PARA REDUCIR LAS TRABAS ADMINISTRATIVAS PARA LAS EMPRESAS.	Presidencia	BOJA, núm. 196 de 09-10-2014
Decreto 12016, 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 2009/123/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	Se actualiza y modifica la instrucción de 09-10-2006.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa	
Orden de 17-05-2007	REGULA EL REGIMEN DE INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA, núm. 120 de 19-05-2007
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	MODIFICA Y DEROGA DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.	Ministerio de la Presidencia	BOE, núm. 172, de 20-06-2020
Real Decreto 249/2010	ADAPTA DETERMINADAS DISPOSICIONES EN MATERIA DE ENERGÍA Y MINAS A LO DISPUESTO EN LA LEY 17/2009 Y LA LEY 25/2009	Ministerio de la Presidencia	BOE, núm. 67 de 18-03-2010
Real Decreto 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. Corrección de errores del Real Decreto 560/2010 Corrección de errores del Real Decreto 560/2010	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE, núm. 125 de 22-05-2010 BOE, núm. 149 de 19-06-2010 BOE, núm. 207 de 25-08-2010
R Decreto 1000/2010	SOBRE VISADO COLEGIAL OBLIGATORIO.	Ministerio de Economía y Hacienda	BOE, núm. 190 de 06-08-2010
R Decreto 559/2010	REGLAMENTO DEL REGISTRO INTEGRADO INDUSTRIAL	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE, núm. 125 de 22-05-2010
Ley 17/2009	LIBRE ACCESO A LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS Y SU EJERCICIO	Jefatura del Estado	BOE, núm. 283 de 24-11-2009
Ley 25/2009, de 22 de diciembre	MODIFICACIÓN DE DIVERSAS LEYES PARA SU ADAPTACIÓN A LA LEY SOBRE EL LIBRE ACCESO A LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS Y SU EJERCICIO	Jefatura del Estado	BOE, núm. 308 de 23-12-2009
Real Decreto Legislativo 1/2007	SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY GENERAL PARA LA DEFENSA DE LOS CONSUMIDORES Y USUARIOS.	Ministerio de la Presidencia	BOE, núm. 287 de 30-11-2007
Real Decreto 2200/1995	REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	Ministerio de Industria y Energía	BOE, núm. 32 de 06-02-1995
R. Decreto 411/1997	Modifica el Real Decreto 2200/1995		BOE, núm. 100 de 25-04-1997
R. Decreto 338/2010	Modifica el Real Decreto 2200/1995	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE, núm. 84 de 07-04-2010
R. Decreto 1072/2015	Modifica el Real Decreto 2200/1995	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE, núm. 298 de 14-12-2015
Ley 21-07-1992	LEY DE INDUSTRIA	Jefatura del Estado	BOE, núm. 1176 de 23-07-1992
R. Decreto 1775/1967	REGIMEN DE INSTALACIÓN, AMPLIACIÓN Y TRASLADO DE INDUSTRIAS	MP. de Industria	BOE, núm. 176 de 25-07-1967
R. Decreto 2135/1980 de 26 de septiembre	LIBERALIZACIÓN EN MATERIA DE INSTALACIÓN, AMPLIACIÓN Y TRASLADO DE INDUSTRIAS	MP. de Industria y Energía	BOE, núm. 1247 de 14-10-1980
Orden de 10-12-80	Desarrollo del R.D. 2135/1980 de 26 de septiembre		BOE, núm. 1308 de 24-12-1980
Instrucción 26-10-98	Rectificaciones Ampliación del R. D 2135/1980 y de la Orden de 10-12-1980		BOE, núm. 115 de 11-01-1981 BOJA, de 29-01-1999
Decreto 173/2001 de 24 de julio	SE CREA EL REGISTRO DE INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS DE ANDALUCÍA Y SE REGULA SU FUNCIONAMIENTO	Consejería de Agricultura y Pesca	BOJA, núm. 96 de 21-08-2001
Decreto 194/2003	Se modifica el Decreto 173/2001, de 24 de julio.		BOJA, núm. 127 de 04-07-2003
Decreto 355/2009	Se modifica el Decreto 173/2001, de 24 de julio.		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

MAQUINAS

DISPOSICIÓN	TÍTULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
R.D. 1644/2008, de 10 de octubre R.D. 494/2012	ESTABLECE LAS NORMAS PARA LA COMERCIALIZACION Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS MAQUINAS. Modificación del R.D. 1644/2008	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 246 de 11-10-2008 BOE. de 11-03-2012
R.D. 203/2016, de 20 de mayo	REQUISITOS ESENCIALES DE SEGURIDAD PARA LA COMERCIALIZACION DE ASCENSORES Y COMPONENTES DE SEGURIDAD PARA ASCENSORES.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm. 126 de 25-05-2016
R.D. 1215/1997, de 18 de julio	DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 188 de 07-08-1997
Directiva 91/368/CEE	Modifica la 89/392/CEE, relativa a legislación de los estados miembros sobre máquinas.		DOCE núm. 198 de 22-07-91
Directiva 93/68/CEE	Modifica la 89/392/CEE, por la que se modifican diversas Directivas.		DOCE núm. 220 de 30-08-1993
Directiva 2006/42/CE	Relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE		DOUE núm.157 de 09-06-2006
Directiva 2014/33/UE	Sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.		DOUE núm. 96 de 29-03-2014
Reglamento (UE) 2023/1230	Relativo a las máquinas, del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan la Directiva 2006/42/CE de Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 73/361/CEE del Consejo, corrección de errores en DOUE L 369, de 04-07-2023		DOUE núm.165 de 29-06-2023

RESIDUOS URBANOS Y ASIMILABLES, TÓXICOS Y PELIGROSOS

R.D. 105/2008, de 1 de febrero	POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCION Y GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.38 de 13-02-2008
Ley 3/2023.	DE ECONOMIA CIRCULAR DE ANDALUCIA.	Presidencia	BOJA. núm. 67 de 11-04-2023
Ley 7/2022	DE RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS PARA UNA ECONOMIA CIRCULAR	Jefatura del Estado	BOE. núm. 85 de 9-04-2022
R.D. 208/2022	SOBRE LAS GARANTIAS FINANCIERAS EN MATERIA DE RESIDUOS.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.78 de 01-04-2022
R. 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 BOE. núm. 29 de 03-02-2023
R. Decreto 646/2020, de 7 de julio	REGULA LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 187 de 08-07-2020
R. Decreto 553/2020, de 2 de junio.	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 DE VALORIZACION DE MATERIALES NATURALES EXCAVADOS PARA SU UTILIZACION EN OPERACIONES DE RELLENO Y OBRAS DISTINTAS A AQUELLAS EN LAS QUE SE GENERARON	Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente	BOE. núm. 254 de 21-10-2017
Decreto 73/2012.	REGLAMENTO DE RESIDUOS DE ANDALUCIA	Consejería Medio Ambiente	BOJA. núm. 81 de 26-04-2012
Decreto 18/2015, de 27 de enero	REGLAMENTO QUE REGULA EL RÉGIMEN APLICABLE A LOS SUELOS CONTAMINADOS	Consejería Medio Ambiente y Ordenación del Territorio	BOJA. núm. 38 de 26-02-2015
R.D. Legislativo 1/2016.	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	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
R.D. 9/2005, de 14 de enero Orden PRA/1090/2017	RELACION DE ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINANTES DEL SUELO Y LOS CRITERIOS Y ESTÁNDARES PARA LA DECLARACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS MODIFICA EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 9/2005, DE 14 DE ENERO	Ministerio de Presidencia	BOE. núm.15 de 18-01-2005 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.	Ministerio de Defensa	BOE. núm. 106 de 04-05-2021

Orden TED/834/2023	Requisitos mínimos de tratamiento previo al depósito de residuos municipales en vertedero	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE, num. 174 de 22-07-2023
Orden TED/789/2023	Método de cálculo del coste de emisión de gases de efecto invernadero en vertedero	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE, num. 166 de 15-07-2023
Decreto 7/2012	PLAN DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ANDALUCÍA 2012-2020	Consejería de Medio Ambiente	BOJA, num.28 de 10-02-2012
Decreto 397/2010	PLAN DIRECTOR TERRITORIAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS DE ANDALUCÍA 2010-2019	Consejería de Medio Ambiente	BOJA, num. 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, num.74 de 28-03-2006 BOE, num. 22 de 25-01-2008
R.D. 1371/2007	Aprobación del "DB-HR" del CTE y se modifica el R.D. 314/2006.		BOE, num. 254 de 23-10-2007
R.D. 1371/2007	Corrección de errores del R.D. 1371/2007.		BOE, num. 354 de 20-12-2007
Orden VIV/684/2009	Modifica documentos básicos del CTE R.D. 314/2006 Y EL R.D. 1371/2007		BOE, num. 99 de 23-04-2009
Orden FOM/588/2017	Modifica el Documento Básico DB-HE y el Documento Básico DB-HS.	Ministerio de Fomento	BOE, num. 149 de 23-06-2017
R.D. 732/2019	Modifica el Código Técnico de la Edificación y HS 8.		BOE, num. 311 de 27-12-2019
R.D. 482/2022	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HE 6.		BOE, num. 142 de 15-06-2022
R. Decreto 1055/2022	DE ENVASES Y RESIDUOS DE ENVASES	Ministerio para Transición Ecológica y el Reto Demográfico	BOE, num. 311 de 28-12-2022
R. Decreto 27/2021	POR EL QUE SE MODIFICAN EL RD 106/2008, Y EL RD 110/2015	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE, num.17 de 20-01-2021
R. Decreto 110/2015	SOBRE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	Ministerio Agricultura, A. y M.A.	BOE, num.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, num.71 de 23-03-2013
Orden FOM/390/2020, de 5 de mayo, que modifica el anexo II del R.D. 219/2013, publicado en el BOE, num. 126 de 06-05-2020. Orden FOM/891/2016, de 24 de agosto, que modifica el anexo II del R.D. 219/2013 publicado en el BOE, num. 206 de 25-08-2016.			
R. D. 106/2008.	PILAS Y ACUMULADORES Y LA GESTIÓN AMBIENTAL DE SUS RESIDUOS	Ministerio de la Presidencia	BOE, num.37 de 12-02-2008
R. D. 679/2006	GESTIÓN DE LOS ACEITES INDUSTRIALES USADOS.	Ministerio de Medio Ambiente	BOE, num.132 de 3-06-2006
Orden ARN/795/2011	Modifica el Anexo II del R.D. 679/2006		BOE, num. 83 de 07-04-2011
R Decreto 265/2021	SOBRE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL.	Ministerio de la Presidencia	BOE, num. 89 de 14-04-2021
Orden FOM/814/2023	Modifica el Anexo I del Real Decreto 265/2021.		BOE, num. 172 de 29-07-2023
R. D. 1619/2005	SOBRE LA GESTIÓN DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO	Ministerio de la Presidencia	BOE, num.2 de 3-01-2006
R. D. 731/2020	Modifica el R.D. 1619/2005.	Ministerio de la Presidencia	BOE, num.213 de 7-09-2020
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	Ministerio de Fomento	BOE, num.39 de 14-02-2004
R. D. 1381/2002, de 20 de diciembre	INSTALACIONES PORTUARIAS DE RECEPCIÓN DE DESECHOS GENERADOS POR LOS BUQUES Y RESIDUOS DE CARGA.	Ministerio de la Presidencia	BOE, num.305 de 21-12-2002
R. D. 1084/2002	Modifica el RD 1381/2002		BOE, num.173 de 18-07-2009
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, num.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, num.206 de 28-08-1999
R. D. 228/2006	Modifica el RD 1378/1999		BOE, num.46 de 25-02-2006
R. D. 97/2014, de 14 de febrero	REGULA LAS OPERACIONES DE TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS POR CARRETERA EN TERRITORIO ESPAÑOL.	Ministerio de la Presidencia	BOE, num.50 de 27-02-2014
Orden TMA/1078/2022, de 28 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.	Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana	BOE, num.272 de 12-11-2022
R. D. 102/2014, de 21 de febrero	PARA LA GESTIÓN RESPONSABLE Y SEGURA DEL COMBUSTIBLE NUCLEAR GASTADO Y LOS RESIDUOS RADIACTIVOS	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE, num.58 de 08-03-2014
Orden IET/1946/2013 de 17 de octubre.	GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LAS ACTIVIDADES QUE UTILIZAN MATERIALES QUE CONTIENEN RADIONUCLEIDOS NATURALES.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE, num.254 de 23-10-2013

R. Decreto 255/2003, de 28 de febrero Orden PRE/2055/2013	REGLAMENTO DE CLASIFICACION, ENVASADO Y ETIQUETADO DE PREPARADOS PELIGROSOS Modifica el Anexo VI del R.D. 255/2003.	Ministerio de la Presidencia	BOE. num. 54 de 04-03-2003 BOE. num. 256 de 08-11-2013
Resolución 20-1-2009	PLAN NACIONAL INTEGRADO DE RESIDUOS PARA EL PERIODO 2008-2015	Secretaría General Prevención de la Contaminación y del Cambio Climático	BOE. num. 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 num 97 de 20-08-2002
Resolución 13-1-2000	PLAN NACIONAL DE RESIDUOS URBANOS	Ministerio de Medio Ambiente	BOE. num. 28 de 02-02-2000
ORDENANZA MEDIOAMBIENTAL, DE HIGIENE URBANA Y GESTION MUNICIPAL DE RESIDUOS URBANOS		Ayto. de La Carolina	S.O.P. de 28-03-2005
ORDENANZA MUNICIPAL DE HIGIENE URBANA Y GESTION DE LOS RESIDUOS URBANOS		Ayto. de Baños de la Encina	S.O.P. num. 93 de 23-04-2004
ORDENANZA REGULADORA DEL SERVICIO DE LIMPIEZA VARIAS Y GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS, INERTES E INDUSTRIALES ASIMILABLES A URBANOS E HIGIENE		Ayto. de Alcaudete	S.O.P. num.104 de 31-05-2004
ORDENANZA MUNICIPAL GENERAL DE GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS Y DE LIMPIEZA PUBLICA		Ayto. de Jaén	S.O.P. de 05-09-2002

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
Ley 31 de 8-11-1995	PREVENCION DE RIESGOS LABORALES	Jefatura del Estado	BOE. num. 269 de 10-11-1995
R.D. 171/2004, de 30 de enero	DESARROLLA EL ART. 24 DE LA LEY 31/1995 Corrección de errores.	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. num.27 de 31-01-2004 BOE. num.80 de 10-03-2004
LEY 54/2003	REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCION DE RIESGOS LABORALES	Jefatura del Estado	BOE. num.296 de 13-12-2003
R. Decreto 39/1997	REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCION.	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. num. 27 de 31-01-1997
R. Decreto 780/1998	Modificación del R.D. 39/1997.		BOE. num.104 de 1-05-1998
R. Decreto 248/2009	Modifica el R.D. 39/1997.	Ministerio de la Presidencia	BOE. num. 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. num. 235 de 28-09-2010 BOE. num. 219 de 18-11-2010 BOE. num. 256 de 22-11-2010
R. Decreto 899/2015	Modifica el R.D. 39/1997.	Ministerio de Empleo y Seguridades Sociales	BOE. num. 243 de 10-10-2015
Orden ESS/2259/2015	Modifica la Orden TIN/2504/2010.		BOE. num. 280 de 30-10-2015
R. Decreto 528/2015	Modificaciones del RD 39/1997, del RD 486/1997, del RD 565/1997 y del RD 374/2001	Ministerio de la Presidencia	BOE. num. 159 de 04-07-2015
R. Decreto 337/2010	Modificaciones del RD 39/1997 y del R.D. 1627/1997.	Ministerio de Trabajo	BOE. num. 071 de 23-03-2010
R. Decreto 804/2006	Modificaciones del R.D. 39/1997 y del R.D. 1627/1997.	Ministerio Trabajo	BOE. num.127 de 29-05-2006
R. Decreto 1627/1997 de 24 de octubre	DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS. OBLIGACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Ó DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	Ministerio de la Presidencia	BOE. num. 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. num.36 de 10-02-2010
Ley 32/2006.	LEY DE SUBCONTRATACION EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION	Jefatura del Estado	BOE. num. 250 de 19-10-2006
R.D. 1109/2007.	Desarrolla la ley 32/2006.	Ministerio Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. num. 204 de 25-08-2007 BOE. num. 219 de 12-09-2007
Orden de 22-11-2007	Procedimiento habilitación del libro de subcontratación, reguado en R.D. 1109/2007.	Consejería de Empleo	BOJA num 249 de 20-12-2007
R. Decreto 337/2010	Modifica el RD 1109/2007.	Ministerio de Trabajo e Inmigración	BOE. num. 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. num. 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. Modificaciones. Entre otros destacamos: Modificación del R.D. 2200/1995, Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial. Derogación de disposiciones. Entre otras, el R.D. 1407/1992, que regula condiciones para la comercialización y libre circulación intra-comunitaria 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. num. 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. num. 182 de 29-07-2016

R. Decreto 159/1995, de 3 de febrero	MODIFICACION DEL R.D.1407/1992, QUE REGULA LAS CONDICIONES PARA COMERCIALIZACION Y LIBRE CIRCULACION INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL. Rectificaciones	Ministerio de la Presidencia	BOE. num. 57 de 08-03-1995 BOE. num. 66 de 22-03-1995
R. D. 286/2006, de 10 de marzo	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 Corrección de errores del R.D. 286/2006, de 10 de marzo	Ministerio de la Presidencia	BOE. num.60 de 11-03-2006 BOE. num.62 de 14-03-2006 BOE. num.71 de 24-03-2006
Orden de 20-05-52	REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION	MP. de Trabajo	BOE. num. 167 de 15-06-1952
Orden de 10-11-53	Modificación		BOE. num. 366 de 22-12-1953
Orden de 20-01-56	Cumplimiento con trabajos en cajones de aire comprimido		BOE. num. 33 de 02-02-1956 BOE. num. 86 de 06-03-1956
Orden de 23-09-66	Complemento		BOE. num. 235 de 01-10-1966
Orden de 9-03-71	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. 1213/97 Corrección de errores	MP. de Trabajo	BOE. num. 64 de 16-03-1971 BOE. num. 65 de 17-03-1971 BOE. num. 62 de 06-04-1971
	CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCION.		
R. D. 179/2005	PREVENCION DE RIESGOS LABORALES EN LA GUARDIA CIVIL.	Ministerio de la Presidencia	BOE. num.49 de 26-02-2005
R. D. 1932/1998, de 11 de septiembre R. D. 60/2018	ADAPTACION DE LOS CAP III y V de la LEY 31/1995, DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES, AL AMBITO DE LOS CENTROS Y ESTABLECIMIENTOS MILITARES Por el que se modifica el Real Decreto 1932/1998.	Ministerio de la Presidencia	BOE. num.224 de 18-09-1998 BOE. num.37 de 10-02-2018
R. Decreto 339/2021, de 18 de mayo	REGULA EL EQUIPO DE SEGURIDAD Y DE PREVENCION DE LA CONTAMINACION DE LAS EMBARCACIONES DE RECREO	Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana	BOE. num. 219 de 19-05-2021
Orden de 25-10-2014	OBLIGACION DE PUESTA A DISPOSICION DE LA AUTORIDAD LABORAL DE LAS MEMORIAS ANUALES DE LOS SERVICIOS DE PREVENCION AJENOS Y DE LOS SERVICIOS DE PREVENCION MANCOMUNADOS	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo	BOJA. núm.193 de 02-10-2014

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. num.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. num.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. num. 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. num.86 de 11-04-2006
Orden de 12-11-2007	DE APLICACIÓN EN ANDALUCÍA DEL REAL DECRETO 396/2006.	Consejería de Empleo	BOJA. num. 234 de 28-11-2007
Orden de 14-09-2011	FOR LA QUE SE MODIFICA LA ORDEN DE 12-11-2007	Consejería de Empleo	BOJA. num. 199 de 12-10-2011
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 MECÁNICAS	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. num.265 de 5-11-2005
R. Decreto 330/2009	Modificaciones del RD 1311/2005	Ministerio de la Presidencia	BOE num. 73 de 26-03-2009
R.D. 681/2003, de 12 de junio	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	BOE. num. 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 errores: BOE num. 129 de 30-05-2001 y BOE num. 149 de 20-6-2001	Ministerio de la Presidencia	BOE. num. 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	MP. de la Presidencia	BOE. num. 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 num. 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 num. 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 ENTRANE RIESGOS PARA LOS TRABAJADORES	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE num. 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 num. 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 Adaptación al progreso técnico al R.D. 664/1997 Adaptación al progreso técnico al R.D. 664/1997 Adaptación al progreso técnico al R.D. 664/1997	MP. de la Presidencia Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Ministerio de Trabajo Economía Social Ministerio de Trabajo Economía Social	BOE. num. 124 de 24-05-1997 BOE. num. 76 de 30-05-1998 BOE. num.322 de 10-12-2000 BOE. num.282 de 25-11-2001
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. MODIFICA EL RD 665/1997, Y AMPLIA SU ÁMBITO A LOS AGENTES MUTÁGENOS.	Ministerio de la Presidencia	BOE. num.124 de 24-05-1997 BOE. num.82 de 5-04-2003
R.D. 349/2003	Modificaciones del R. D. 665/1997.		BOE. num.334 de 23-12-2003
R.D. 1154/2020	Modificaciones del R. D. 665/1997.		BOE. num.143 de 16-06-2021
R.D. 427/2021	Modificaciones del R. D. 665/1997.		BOE. num.124 de 25-05-2022
R.D. 395/2022	Modificaciones del R. D. 665/1997.		
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 num. 140 de 12-06-1997 BOE. num. 171 de 18-07-1997
R.D. 1076/2021	Modificaciones del R.D. 773/1997.		BOE. num.293 de 08-12-2021
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 Modificaciones del R.D. 1215/1997.	Ministerio de la Presidencia	BOE num. 188 de 07-08-1997 BOE. num.214 de 13-11-2004

7. CALIFICACIÓN A LOS EFECTOS DE TRAMITES MEDIOAMBIENTALES.

La instalación objeto del presente proyecto no se encuadra en el Anexo I de la ley 7/2007 de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, que especifica las actuaciones sometidas a los distintos instrumentos de prevención y control ambiental (Autorización Ambiental Integrada (AAI), Autorización Ambiental Unificada (AAU) y Calificación Ambiental (CA)).

Por tanto la subestación no está sometida a procedimiento ambiental.

8. INFRAESTRUCTURAS ELECTRICAS. CARACTERISTICAS GENERALES.

8.1. CONDICIONES DE SERVICIO DE LAS INSTALACIONES.

Las condiciones de servicio que deberán cumplir las instalaciones serán:

CONDICIONES		EXTERIOR	INTERIOR
Temperatura máxima ambiente	°C	+40	+40
Temperatura ambiente mínima	°C	-25	-5
Temperatura ambiente media máxima (24h)	°C	+35	-5/40
Humedad relativa media máxima (24h)	%	95	S/UNE-EN
Humedad relativa media máxima (mes)	%	90	60694
Altura máxima sobre nivel del mar	m	1000	1000
Velocidad máxima del viento	km/h	120	No aplica

8.2. NIVELES DE AISLAMIENTO E INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO.

Los valores normalizados para los niveles de tensión utilizados en EDE son:

Tensión Nominal U_n (kV)	Niveles aislamiento $U_m/U_f/U_i$ (kV)	I_{ter} kA (1 seg) *	Valor cresta I_{cc} (kA)
132	145/275/650	25/31,5/40	63/80/100

A efectos de cálculo de esfuerzos térmicos y dinámicos de cortocircuito, se considerará una intensidad de cortocircuito de 40 kA en 132 kV y de 16 kA en 20 k.

8.3. NIVELES DE TENSIÓN Y SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

Las soluciones de puesta a tierra del neutro MT para los distintos territorios EDE, se definen en función del nivel de tensión nominal. Para Andalucía y tensión 132 KV., se define como PAT1 (Red con neutro conectado rígidamente a tierra)

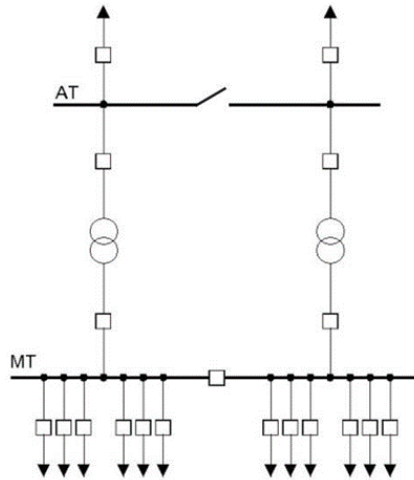
8.4. COORDINACION DEL AISLAMIENTO.

La selección de los aislamientos y de los dispositivos contra sobretensiones se realizará según:

- Se seguirán los criterios establecidos en la norma UNE-EN 60071-1 y UNE-EN 60071-2.
- Se instalarán pararrayos en la entrada de las líneas y en la parte de AT y MT de los transformadores.
- No será admisible la instalación de pararrayos en las barras.
- La línea de fuga específica mínima será de 25 mm/kV para todas las instalaciones en intemperie. En el caso de estar situadas en ambiente de polución industrial o salina la línea de fuga específica mínima será de 31 mm/kV. Para el cálculo de la longitud de la línea de fuga (entre fase y tierra) se utilizará la tensión más elevada de la red (fase-fase).
- En instalaciones situadas por encima de 1000 m de altitud aplicará la corrección indicada en el apartado correspondiente de la UNE-EN 62271-1 en su última edición.

8.5. DATOS GENERALES.

Se prevé el ESQUEMA ESTANDAR SB:



DATOS DE PARTIDA DEL DISEÑO

Tensiones nominales: 20-132 kV.

Potencia a transformar: 2x25 MVA.

CONFIGURACIÓN.

La subestación se configura del siguiente modo:

La Subestación estará constituida por:

Parque de 132 kV (exterior).

Parque de 20 kV (interior).

Transformación

Sistema de Control y Protecciones

Sistema de Servicios Auxiliares

Sistema de Telecomunicaciones

Sistema de puesta a tierra

Sistema de Seguridad

POSICIÓN DE 132 KV

Tipo: Exterior Convencional

Esquema: Barra Simple

Alcance: 2 posiciones de línea

1 posición de barras

2 posiciones de primario de transformador+espacio para una tercera posición

Estará compuesto por la siguiente apartamentada de AT:

1 barra simple 132 kV

2 interruptores 132 kV

1 posición de barra

1 posición de línea

transformadores de intensidad 132kV

seccionadores 132 kV

POSICIONES DE TRANSFORMADORES 20/200 KV

Estará constituida por:

2 transformadores de potencia 132/20 kV 25 MVA YnD11

2 Resistencia de puesta a tierra de neutro de 42.3 ohmios, 300 A

POSICIONES DE MT

Tipo: Cabinas interior blindadas aisladas en gas SF6

Esquema: Simple barra

Alcance:

- 1 posición de transformador
- 8 posiciones de línea (1.250 A.)

Formada por edificio con sala de celdas de MT, las cuales realizan las funciones de acometer los conductores procedentes de las instalaciones generadores fotovoltaicos para posteriormente conectarlos en la zona de trafos de 20 kV).

Cada celda de línea/trafo de MT deberá estar dotada de:

Compartimento para interruptor de las intensidades reflejadas en esquema unifilar

Compartimento de seccionador y seccionador de puesta a tierra.

Protecciones propias de la línea (50, 51, 50N y 51N).

Manómetro indicador de estado nivel de SF6.

Transformadores de intensidad en cada barra y línea.

Transformadores de tensión en cada barra.

POSICIÓN DE CONTROL

Se prevé un sistema integrado de control (SICP) que integrará las funciones de control local, protecciones y telecontrol.

Se ubicará en una sala aparte a la de MT, contigua a esta, los siguientes armarios:

Armarios de protecciones

Armario de servicios auxiliares (SSAA).

Armarios de medida, uno por cada planta conectada a la subestación y otro para la posición de línea, con 2 contadores en cada uno de ellos: principal y redundante.

Armarios de rectificadores de CC 125 Vcc. Se instalarán dos armarios en paralelo.

Convertidor 48 Vcc para comunicaciones. Se proyectan 2 unidades.

Armario con UCS y SCADA SET.

Armario de alumbrado.

POSICIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES

La instalación contará con una alimentación de servicios auxiliares tanto en corriente alterna (380 V – 50 Hz) como en corriente continua (125 Vcc)., estando centralizadas en un cuadro de Servicios Auxiliares instalado en el edificio de control.

La alimentación en corriente alterna de este cuadro provendrá desde el transformador de Servicios Auxiliares 20.000/B2, 250 KVA que se encontrará en las instalaciones.

La alimentación en corriente continua provendrá desde equipos rectificadores batería de 125 Vcc.

SISTEMAS DE SEGURIDAD

Estará formado por protección contra incendios y anti intrusismo.

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

9. OBRAS CIVILES, EDIFICIOS Y ESTRUCTURAS METÁLICAS.

9.1 OBRAS CIVILES PARQUE INTEMPERIE

La ejecución de la subestación requiere la realización de los trabajos de obra civil siguientes:

Movimiento de tierras incluyendo la adecuación del terreno, explanaciones y rellenos necesarios hasta dejar a cota la plataforma sobre la que se construirá la subestación.

Ejecución de viales de acceso y de viales interiores de la subestación.

Urbanización del terreno incluida la capa de grava superficial.

Construcción de un edificio para albergar los equipos de control, sistemas de medida, protección y comunicaciones y los servicios auxiliares de CA y CC; así como las celdas de MT que acometerán las líneas de parque en 30 kV.

Sistema de drenajes, abastecimiento de agua y saneamiento de la instalación.

Cimentaciones, bancadas para los transformadores y muro cortafuegos.

Arquetas y canalizaciones para el paso de cables.

Cierre perimetral, puerta de acceso y señalización.

Se detallan a continuación aspectos principales de la obra civil de la subestación.

9.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

La plataforma explanada será completamente horizontal.

Se determinará el Nivel de terreno explanado (NTE) de la plataforma en base a:

La topografía de la parcela.

Las características del terreno que se describan en el informe geotécnico.

Los métodos de ejecución y materiales indicados en las prescripciones generales para las obras de carreteras y puentes en vigor.

Los accesos y drenajes previstos.

Los desmontes o terraplenes no tendrán una altura superior a 2 m. Todas las edificaciones que se requieran deberán separar su línea de fachada de la base o coronación de un desmonte o terraplén una distancia mínima de 3 m.

La pendiente de los taludes no podrá ser superior al 50%.

La categoría de la explanada será E1 (módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga según NLT-357 ≥ 60 MPa). Para su formación únicamente se permitirá el empleo de los siguientes suelos definidos según el artículo 330 del PG3:

Suelos seleccionados: Serán los que se utilicen para la coronación de la plataforma.

Suelos Adecuados y/o Tolerables: Se utilizarán en cimientos y núcleos de rellenos.

El material clasificado como marginal o inadecuado no podrá ser utilizado en ninguna parte de la obra.

Todas las tierras procedentes de desmontes y excavaciones serán depositadas en vertederos autorizados.

Se extenderá tierra vegetal en los taludes como soporte de una posterior siembra o revegetación de manera que todas las superficies queden integradas en el entorno textural y cromáticamente. El orden de realización de los trabajos será:

Extendido de tierra vegetal sobre las superficies.

Preparación del terreno.

Siembra/revegetación.

PROTECCIÓN DE LA PLATAFORMA FRENTE A ESCORRENTÍAS

Se deberá proteger la plataforma frente a la escorrentía superficial, evacuando esta hacia zonas más bajas. También será necesario proteger las zonas de recepción para evitar la erosión y reducir la velocidad del agua (podrán usarse empedrados o soluciones equivalentes).

En el camino de acceso a la parcela se construirá un sistema similar al de la plataforma, con los drenajes transversales, caños, bajantes, etc. que sean necesarios.

El drenaje comprenderá:

La recogida de las aguas pluviales o de deshielo procedentes de la plataforma y sus márgenes, mediante cunetas y sus imbornales y sumideros. Se tendrá en cuenta la construcción de terraplenes y desmontes que se hayan podido ejecutar junto con la explanada, de manera que en la superficie de recogida de precipitaciones (dato inicial) se considerará, además de la superficie propia de la plataforma, la superficie correspondiente a la proyección horizontal de los terraplenes.

La evacuación de las aguas recogidas a través de arquetas y colectores longitudinales, preferentemente y siempre que sea posible a sistemas de alcantarillado. En caso de no ser posible la conducción hasta un sistema de alcantarillado, el vertido se podrá realizar por playa de grava, vertido natural o pozo filtrante.

La restitución de la continuidad de los cauces naturales interceptados por la instalación, mediante su acondicionamiento y la construcción de obras de drenaje transversal.

9.1.2 CIERRE PERIMETRAL DE LA SUBESTACIÓN

Se construirá un cerramiento a lo largo de todo el perímetro de la instalación, situado a una adecuada distancia de los taludes de desmonte y de la plataforma en la zona de terraplén.

La valla tendrá una altura de 2,50m., del tipo electrosoldada y galvanizada.

Los postes de sujeción serán circulares o cuadrados y estarán sujetos a un murete de hormigón armado. La valla se conectará a la red de tierras de la subestación en tramos regulares.

Las funciones principales de este vallado serán las siguientes:

Evitar que personas ajenas a la subestación lleguen a estar próximas a elementos en tensión, protegiéndolas de su integridad física.

Proteger las instalaciones de posibles daños intencionados.

Evitar posibles robos en las instalaciones y en el edificio de celdas control.

Para el acceso a la instalación se dispondrá una puerta metálica para acceso de maquinaria y vehículos.

La totalidad de los accesos a la subestación, edificio principal y anexos estarán dotados de la señalización reglamentaria para instalaciones de Alta Tensión, compuesta por pictogramas que adviertan del peligro de la instalación.

9.1.3 CIMENTACIONES

Será necesaria la realización de un estudio geotécnico para determinar el tipo de terreno y las mejoras necesarias a implementar en caso de que sus propiedades no sean idóneas para la construcción de un nuevo parque.

El tipo y número de sondeos a realizar, así como como los ensayos y el contenido mínimo que deberá aportar el informe, se encuentra detallado en la norma de referencia SFH001 "Procedimiento para la realización de estudios geotécnicos y de resistividad en subestaciones de AT".

Con los resultados obtenidos en el estudio geotécnico, se procederá a definir el tipo de cimentaciones a utilizar. Dicho estudio indicará si el terreno, así como las aguas circulantes, son agresivas al hormigón y el tipo de agresividad. Esto se tendrá en cuenta a la hora de elegir el tipo de hormigón a utilizar en función de la agresividad de terrenos, aguas y ambientes marinos o industriales agresivos.

De forma general, las cimentaciones de los elementos del parque serán de tipo superficial, a base de zapatas aisladas y realizadas en dos fases de hormigonado (1ª fase cimentación y 2ª fase peana). Habitualmente se considerarán suelos con tensión admisible entre 1 y 2 kg/cm². El tipo de hormigón a utilizar será hormigón en masa (HM) de las características que se muestran a continuación:

□ 1ª fase de hormigonado: HM-20/B/-

HM: Hormigón en masa

20: Resistencia característica (200kg/cm²)

B: consistencia blanda

--: se designará el tipo de ambiente según la instrucción 39 del EHE (Instrucción Española de Hormigón Estructural).

□ 2ª fase de hormigonado: HM-20/P/--

HM: Hormigón en masa

20: Resistencia característica (200kg/cm²)

B: consistencia plástica

--: Se designará el tipo de ambiente según la instrucción 39 del EHE.

Durante la segunda fase de hormigonado, se realizarán las peanas de los elementos del parque y se dejarán preparados los tubos necesarios para el posterior montaje de la apartamenta. En algunos casos los tubos se preinstalarán durante la primera fase de hormigonado y se acabarán de instalar durante la segunda fase para reducir la curvatura a la que se ven forzados.

Las dimensiones de las cimentaciones, dependerán también del tipo de terreno donde se trabaje. Así pues, dependiendo de los resultados desprendidos del estudio geotécnico se deberán mejorar, si fuera necesario, las características del terreno o incrementar las dimensiones de las cimentaciones.

En caso necesario y según estudio geotécnico, la cimentación se resolverá mediante cimentaciones especiales, basadas en pilotes, micropilotes, o alguna solución equivalente.

El nivel de terreno que se tomará como referencia será el 0.00m (nivel de explanación). Una vez estén realizadas todas las cimentaciones del parque así como el edificio (si lo hubiera), se extenderá una capa de grava de 10cm de espesor.

9.1.4 BANCADA TRANSFORMADOR.

La bancada de los transformadores se diseñará como una viga elástica apoyada en el terreno y con una carga uniformemente repartida igual a la presión que ejerce sobre el terreno toda la fundación con una acción 1,25 veces el peso del transformador más el peso propio. Estas bancadas realizarán también el trabajo de recuperación de aceite en el caso de una eventual fuga del mismo desde la cuba del transformador, y por lo tanto, estarán unidas al depósito general de recogida de aceite mediante tubos de fibrocemento.

9.1.5 DEPÓSITO DE ACEITE.

El depósito de recogida de aceite, conectado con las bancadas de los transformadores, estará constituido por muretes de hormigón armado sobre solera del mismo material. La parte superior estará formada por un forjado unidireccional a base de viguetas de hormigón pretensado y bovedilla cerámica.

La capacidad del depósito de aceite corresponderá al volumen de dieléctrico del mayor de los transformadores, mayorado en previsión de entrada de agua.

9.1.6 MURO CORTAFUEGOS.

Será necesario instalar paredes de separación resistentes al fuego (muros cortafuegos). Esta distancia entre transformadores AT/MT está definida en la IE6C 61936-1.

Dichos muros serán de resistencia al fuego mínima 60min (EI 60) para el caso de separar 2 o más transformadores. En el caso de que sea para separar los transformadores del exterior será necesaria una resistencia al fuego mínima de 90min (REI 90).

9.1.7 CANALES DE CABLES.

Con objeto de proteger el recorrido de los cables de control y potencia, se instalarán canales para cables prefabricados y zanjas enterradas, respectivamente.

El conjunto de los canales de cables de control serán de hormigón armado o prefabricados tipo BREINCO o AVE.

9.2 ESTRUCTURAS METÁLICAS

Tanto para el amarre de las líneas como para soportes de aparatos se utilizarán estructuras metálicas formadas por perfiles angulares de la serie de fabricación normal en este país, con acero S-275JR exigiéndole la calidad soldable y llevarán una protección de superficie galvanizada ejecutada de acuerdo con la norma EN/ISO 1461, siendo su peso en zinc de 5 grs. por cm² de superficie galvanizada.

Los soportes de aparatos están diseñados para admitir:

Peso propio

Cargas estáticas transmitidas por los aparatos

Cargas dinámicas transmitidas por el aparellaje de maniobra

Acción de un viento de 120 Km/h. de velocidad actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.

En general todos los elementos sometidos a las acciones anteriormente citadas estarán dimensionados para no sobrepasar los 2.600 Kg/cm².

9.3 EDIFICIO

El edificio será de tipo prefabricado, con un sistema estructural por pilares. El edificio presenta en su conjunto forma de prisma rectangular que constituye las diversas dependencias.

El edificio a construir será realizado a partir de elementos modulares prefabricados de hormigón armado en los que se realizarán o vendrán previstos los huecos y cajeados necesarios para la instalación de puertas, ventanas, rejillas y extractores.

La cimentación del edificio se realizará por medio de losa de hormigón armado realizada in situ. Los forjados superiores se realizarán mediante jácenas prefabricadas y placas alveolares con sus correspondientes capas de compresión.

Todas las puertas dispondrán de un sistema de retención para evitar cierres accidentales de las mismas.

Se dispondrá de un suelo técnico para la distribución de cables de potencia y de control

El edificio estará dotado de un sistema de climatización con bomba de calor con termostato situado en la zona de control del edificio que permitirá conservar unas condiciones uniformes de temperatura en el interior del edificio.

También estará dotado de un sistema de detección de incendios a base de detectores termo-velocimétricos y ópticos, y en un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección. El edificio también estará dotado de sistema de anti-intrusismo con alarma.

El sistema de extinción consistirá en un sistema de extintores móviles de 5 Kg de capacidad de CO₂ en el interior del edificio.

Se ha previsto dotar al edificio de los sistemas de alumbrado adecuados con los niveles luminosos reglamentarios.

El alumbrado normal se llevará cabo mediante armaduras semiestancas equipadas con equipos de LED. Su distribución será empotrada en falso techo en la zona de control, y de forma uniforme evitándose sombras y zonas de baja luminosidad que dificulten las labores de control y de explotación.

En los puntos que así se requiera se dispondrá de un alumbrado localizado que refuerce al general de la instalación.

Los circuitos de alumbrado se alimentarán desde el cuadro de Servicios Auxiliares donde se dispondrán los interruptores magnetotérmicos de protección de los diferentes circuitos así como los dispositivos de protección diferencial de los mismos.

El edificio estará dotado de los sistemas de alumbrado de emergencia necesarios de arranque instantáneo ante la ausencia de la tensión principal. Los equipos serán autónomos, de la potencia y rendimiento reglamentario. Además de las funciones propias de alumbrado en emergencia, cumplirán también las de señalización de los diferentes puntos de salida y evacuación del personal.

En todos los casos de subestaciones propuestas, se diferencian, como mínimo, las siguientes zonas:

a) Sala control y equipos

Estará ubicada al lado de la sala de celdas de MT.

Contendrá los armarios de Control y Protecciones, cuadros de Servicios Auxiliares y el resto de equipamiento de la subestación.

Los cables de control discurrirán por un falso suelo sobre la solera.

El cubículo dispondrá de las canalizaciones necesarias para la conexión de los cables de control y potencia. El acceso a los transformadores de SSAA se realizará desde el exterior del edificio.

b) Sala cabinas MT

La sala de cabinas de MT tendrá foso de cables accesible, mediante dos escaleras de pates, situadas en uno de los extremos de cada fila de cabinas. Los muros se realizarán de hormigón armado y el suelo sobre el que se apoyen las cabinas, será un forjado colaborante. Estará dotada de un sistema de climatización por bomba de calor con termostatos situado en la zona de control del edificio que permitirá conservar unas condiciones uniformes de temperatura en el interior del edificio.

10. CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES PARQUE INTEMPERIE 132 KV.

COMPONENTES:

- interruptores tripolares automáticos de corte en SF₆. [Uno por la posición de línea de salida y uno por cada trazo]
- seccionadores rotativos tripolares para aislamiento en barras [Uno por la posición de línea de salida y uno por cada trazo]
- Un juego de nueve (9) transformadores de tensión tipo capacitivo para medida y protección en las salidas de las líneas.
- Un juego de tres (3) transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un seccionador tripolar con cuchillas de puesta a tierra de 132 kV.
- Nueve autoválvulas de protección. [Tres por la posición de salida de línea y otras tres por cada trazo]

10.1. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.

Los interruptores automáticos que se instalen en nuevas subestaciones estarán constituidos por:

Tres polos, con una cámara propia de extinción por polo, cuyo fluido de extinción será preferentemente SF6. En su defecto también podrá ser utilizado, en acuerdo con EDE, el vacío u otros gases no incluidos en el Anexo I de gases regulados del Reglamento UE 517/2014 sobre gases fluorados de efecto invernadero o normativa que lo sustituya.

Un mecanismo de accionamiento electromecánico tripolar alimentado en corriente continua.

Dispositivos y circuitos auxiliares de señalización, eléctricos y mecánicos.

Un bastidor común para los tres polos y mecanismo de accionamiento.

La apertura y cierre del interruptor se efectuará por la acción de resortes tensados cuya tensión de alimentación será siempre en corriente continua de 125V +10% -15%.

El interruptor estará dotado de dos bobinas independientes para la apertura, suficientes cada una de ellas para producir la actuación de los mecanismos de accionamiento. Para el cierre contará con una única bobina.

Se instalará una caja de control donde estarán alojados los equipos auxiliares y de control así como el accionamiento. Será posible la maniobra de forma manual, local o remota. El circuito de mando dispondrá de un sistema antibombeo. Las características asignadas a los interruptores tomarán como referencia las indicadas en la norma EDE GSH001.

INTERRUPTORES	
Tensión nominal	132 kV
Tensión más elevada para el material	145 kV
Intensidad nominal	2.000 A
Corriente nominal de corta duración	31,5 kA
Frecuencia nominal	50 Hz
Medio de extinción (Aislamiento)	SF6
Tensión soportada a frecuencia industrial	275 kV
Tensión soportada a impulso tipo atmosférico	650 kV
Tensión de motor y mando	125 Vcc

10.2. SECCIONADORES.

Las características funcionales y constructivas de los seccionadores serán las siguientes:

Los seccionadores serán de tres polos de dos columnas giratorias cada uno, con apertura central.

En 132-110 kV la maniobra será preferentemente manual, pudiendo ser también eléctrica tripolar simultánea. El accionamiento de las cuchillas de puesta a tierra será siempre manual.

Los seccionadores que tengan cuchillas de puesta a tierra, dispondrán de un dispositivo de enclavamiento mecánico entre éstas y las cuchillas principales.

En caso de haber cuchillas de puesta a tierra, éstas deberán soportar los efectos de la intensidad térmica y dinámica de cortocircuito y no existirá posibilidad alguna de que estas cuchillas puedan abrirse o cerrarse intempestivamente aunque las cuchillas principales estén abiertas.

Tanto la maniobra de las cuchillas principales como de las cuchillas de puesta a tierra se realizará de forma simultánea en los tres polos del seccionador.

10.3. PARARRAYOS.

Con objeto de limitar las sobretensiones y los efectos producidos por éstas, se situarán en la entrada de las líneas AT, junto a las bornas AT y MT de los transformadores y en los neutros AT (excepto si éstos están conectados rígidamente a tierra o en aquellos casos en los que, siendo el neutro aislado, el aislamiento del transformador es pleno).

Los pararrayos estarán constituidos por:

- Resistencia no lineal, de óxido de cinc, conectada en serie sin explosores.
- Un contador de descargas.

10.4. TRANSFORMADORES DE MEDIDA.

Los transformadores de medida se elegirán de forma tal que sus características cumplan con los requisitos necesarios de **Independencia** de los sistemas de protección, de **Precisión** y de **Consumo**:

Los transformadores de intensidad serán de tipo monofásicos con el primario dispuesto en serie con el circuito principal y con dos o tres arrollamientos secundarios independientes según necesidades de medida y protección. Para determinadas funciones de protección se utilizarán transformadores de intensidad de tipo toroidal.

Los transformadores de tensión serán de tipo monofásico con un extremo del arrollamiento primario conectado directamente a tierra y de dos o tres arrollamientos secundarios separados según necesidades de medida y protección.

Todos los circuitos secundarios de los transformadores de medida tanto de tensión como de intensidad deberán conectarse directamente a tierra y en un punto lo más cercano posible a las bornas del transformador.

No se admite el cambio de relación por tomas en los arrollamientos secundarios en los transformadores de intensidad no toroidales.

Debe preverse que la potencia de cada devanado sea superior, con el margen suficiente, para el consumo total de las protecciones, conexiones, etc. a que afecte.

La carga en el circuito secundario de los transformadores de medida estará entre el 25% y 100% de su potencia de precisión ya que es en esa franja donde se conserva su clase de precisión.

En el caso de que el transformador quedara excesivamente descargado (por debajo del 25%) se deberá incrementar su carga mediante una resistencia de carga hasta llegar al menos al 50% de la carga de precisión. Esta resistencia se conectará en serie con el circuito secundario, en el caso de transformadores de intensidad, y en paralelo, justo en bornas del secundario del transformador, en el caso de transformador de tensión.

La selección de los transformadores se hará siguiendo lo indicado en este documento y tomando como referencia las normas indicadas:

Equipos	nivel tension (KV) 110-132
Transformadores de intensidad	SNE003
Transformadores de tensión inductivos	SNE017
Transformadores de tensión capacitivos	SNE007

- La elección de la relación de transformación (I_p/I_s) en los transformadores de intensidad, se hará de acuerdo a los siguientes criterios:
 - La relación de transformación se elegirá de forma que se evite la saturación en caso de falta para las corrientes de cortocircuito previstas en la subestación. Para ello, se deberá tener en cuenta tanto la relación de transformación como el factor límite de precisión asociado a los secundarios de protección, de modo que el valor de la intensidad de cortocircuito prevista no exceda el valor del producto de la intensidad nominal primaria por el factor límite de precisión. Este criterio será prioritario para los casos que los TI's alimenten protecciones diferenciales.
 - Adicionalmente, y en la medida de lo posible, con objeto de mantener la precisión de la medida, se procurará que la intensidad prevista de la posición sea próxima, aunque inferior, a la intensidad nominal del transformador de intensidad.
- Atendiendo a la clase de precisión en los arrollamientos secundarios de medida, se tomarán de clase 0,2s en transformadores de intensidad y clase 0,2 en transformadores de tensión en los siguientes casos:

- Transformadores Transporte Distribución AT/MT: en el arrollamiento de AT siempre, en el arrollamiento de MT sólo si el transformador es \geq de 80MVA.
- Transformadores Transporte Distribución AT1/AT2/MT: Siempre en los tres arrollamientos.
- Líneas: Siempre que enlacen subestaciones que requieran la instalación de medida según el reglamento de puntos de medida (RPM). (Ejemplo: enlace entre subestaciones de empresas diferentes).

Para el resto de casos se tomarán secundarios de medida de clase 0,5.

- Los valores asignados para los secundarios de los transformadores de medida serán los siguientes:
 - Transformadores de tensión: $110/\sqrt{3}$ V.
 - Transformadores de intensidad: 5 A.
- En los puntos donde exista comunicación por onda portadora, se utilizarán transformadores de tensión de tipo capacitivos con el fin de reducir la tensión para fines de medida y protección así como para el acoplo de señales de alta frecuencia para comunicaciones. Si la comunicación es mediante fibra óptica podrán ser de tipo capacitivos o inductivos.
- Para los puntos en los que se precise RPM, los transformadores de tensión serán de tipo inductivos.

11. CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES TRANSFORMACION 132/20 KV.

Se instalarán 2 unidades transformadores 132/20 kV de 25 MVA.

Para la elección de los transformadores se tomarán como referencia los criterios definidos en la norma EDE GST002.

Además, el valor de la impedancia de cada transformador seleccionado se elegirá de entre los normalizados de manera que cumpla que el máximo valor de cortocircuito en el lado de MT sea 16 kA.

Se instalarán siempre muros cortafuegos para reducir el riesgo de incendio, salvo en aquellos casos en los que la distancia entre transformadores AT/MT, definida en la IEC 61936-1, así lo permita.

En la salida de MT se instalarán pararrayos para proteger dichos devanados. Estos pararrayos podrán estar instalados en un bastidor (bornas al aire del transformador) o directamente sobre el transformador (pararrayos Pfisterer).

Los transformadores de potencia, con relación de transformación 132/20 kV., trifásicos, con arrollamientos sumergidos en aceite y diseñados para servicio en exterior. Las características principales son las que siguen:

Clase de servicio	Continuo
Clase de corriente	Trifásica
Nivel de tensión AT/MT (kV)	132/20
Frecuencia (Hz) 50	
Potencias nominales (MVA)	25
Clase de refrigeración	ONAN/ONAF
Conexión AT	Estrella con neutro accesible
Conexión MT	Triángulo
Grupo de conexión	YNd11
Dispositivo de cambio de tensiones:	
Lado AT	Regulación en carga (21 pos)
Normas	IEC-UNE

Arrollamientos

Los arrollamientos serán conductores de cobre electrolítico, exento de impurezas, aislados en papel, y sin soldaduras.

Las características de disposición relativa de los devanados de la sección de cobre emplear y el tipo de bote bobinado emplear encadenados arrollamientos se indicará en fases posteriores del proyecto.

Los materiales a emplear son insolubles y químicamente inactivos en baño de aceite caliente. Las bobinas y el núcleo, completamente ensamblados, secados al vacío inmediatamente después de impregnarse de aceite dieléctrico para asegurar así la eliminación de humedad y aceite de los materiales aislantes.

Núcleo del transformador

El núcleo del transformador trifásico de potencia es de tres columnas.

La construcción del núcleo asegurará la máxima reducción de las corrientes parásitas. Estará fabricado mediante chapas de acero el silicio de grano orientado, de bajas pérdidas por histéresis y alta permeabilidad magnética. Cada chapa estará cubierta de material aislante resistente al aceite caliente. Asimismo, las chapas estarán exentas de impurezas y perfectamente aplanadas.

Las chapas magnéticas serán montadas de manera tal que existan en el núcleo amplios conductos de enfriamiento para eliminar puntos calientes, y obtener de esta manera una distribución uniforme simétrica del campo magnético.

Las columnas han de ser fuertemente prensadas por medio de bloqueos y pernos pasantes adecuadamente aislados. Las culatas serán bloqueadas por medio de perfiles de acero y sistemas de tirantes y pernos aislados.

El armazón que soporta el núcleo será una estructura reforzada que reunirá la resistencia mecánica suficiente y no presentará deformaciones permanentes en ninguna de sus partes. Se fabricará de tal manera que quede firmemente sujeto a la cuba en ocho puntos tanto en la parte superior como en la inferior. La estructura de sujeción se realizará de forma que se reduzcan al mínimo las corrientes parásitas.

El diseño del transformador minimizará al máximo las vibraciones de la máquina una vez puesta servicio bajo cualquier condición operación.

La conexión a tierra del núcleo magnético transformador para evitar posibles acumulaciones de carga electrostáticas será accesible desde el exterior mediante un borne pasatapas. El sistema permitirá tanto la conexión equipotencial a la tapa del transformador como la posibilidad de conexión externa a la red de tierras general de la subestación. Dicha unión equipotencial es fácilmente retirable para pruebas.

Aceite

El aceite será del tipo mineral aislante y deberán cumplir las especificaciones de las siguientes normativas para evitar futuros problemas en el funcionamiento del transformador:

Además, se realizarán análisis periódicos para controlar el nivel de existencia de gases disueltos en el mismo.

Los gases que suelen aparecer en aceites dieléctricos de este tipo, y son recomendados de controlar son: CO₂, C₂H₄, C₂H₆, C₂H₂, H₂, O₂, N₂, CH₄ y CO.

El sistema de preservación de aceite es libre con desecadores.

Depósito de recogida de aceite

El depósito se sujetará con ménsulas a la cuba del transformador, sobre tapa, con objeto de minimizar la superficie ocupada en planta. Estará preparado para pleno vacío.

La capacidad del depósito conservador debe impedir que el nivel de aceite descienda por debajo del nivel de los flotadores relé Buchholz (se considera una diferencia temperatura de 120 °C). De la misma forma, se permitirá la sobrecarga establecida por la norma UNE 20110 sin derramar aceite a través del conservador.

El depósito dispondrá de tres secciones independientes y estancas entre sí, correspondientes al cambiador de tomas en carga y las citadas cajas de aceite. Cada sección tendrá un tapón de llenado, una válvula de vaciado, una válvula de expansión de la cuba y el depósito correspondiente, un indicador de nivel magnético con dos contactos alarma nivel 1 por mismo nivel de aceite, así como un indicador de nivel óptico.

Cada recinto independiente del depósito conservador dispondrá de un secador de aire con silicagel: uno para el depósito de la cuba, uno para las cajas adaptadores aceite, y otro para el depósito cada del cambio de tomas. Todos ellos incorporan una mirilla de cristal alargada que permite ver todo su contenido, y están situados a una altitud máxima de 1.5 m.

Cuba

La cuba del transformador estará construida con chapas de acero de bajo porcentaje de carbono, adecuado para soldadura y reforzado con perfiles de acero.

La cuba forma parte de un cuerpo único, indivisible, al cual se le atornillará la tapa.

Las juntas de las chapas serán a prueba de aceite caliente.

En el interior de la caja han sido previstas las necesarias guías para mantener el núcleo, con sus arrollamientos, en la justa dirección al ser introducido o extraído.

Asimismo, entre el núcleo arrollado y el fondo de la caja existirá espacio suficiente para recoger los sedimentos.

Todas las bridas, juntas, argollas de montaje, etc. y otras partes fijadas al tanque están unidas por soldadura.

El diseño minimiza todas las aberturas necesarias para garantizar todas las operaciones de montaje y posterior mantenimiento y se garantizan las dimensiones apropiadas circulares y rectangulares.

La tapa de la cuba estará atornillada a la misma como se indicado anteriormente, y será proyectada de manera que se eviten posibles depósitos de agua sobre la superficie externa y posibilite que las burbujas de gas y aire se dirijan hacia el relé Buchholz.

La resistencia mecánica de la cuba ante sobrepresión interna será superior a 1 bar.

Asimismo, la cuba está prevista para pleno vacío por un periodo mínimo de 48 horas.

Se emplearán válvulas de sobrepresión, que garanticen la coordinación de actuación, de acuerdo al tarado de las mismas, tanto a presión como gradiente de presión, y considerando tanto su número y ubicación.

Las válvulas deben asimismo abrir ante cualquier sobre presión interna mayor de su presión de tarado causada por perturbaciones internas y volverán a cerrar después de haber actuado. Las válvulas irán equipadas con cuatro contactos de actuación para señalización de alarma.

Como protección secundaria no se utilizará el relé de presión súbita, de acuerdo con las normas de la distribuidora. La cuba viene preparada con dos terminales por la puesta tierra de la cuba, ubicados en los extremos opuestos de la parte inferior del mismo, y preparados para un conductor de cobre. La grapa suministrada permite asimismo la conexión de cable de tierra en forma de bucle.

Protecciones propias del transformador

Se dispondrá de varias medidas de protección del transformador, las clasificaremos en función de su causa:

Causas	Tipo Efecto	Protección
Cortocircuito	Mecánico	Protección diferencial
Liberador de presión	Sobreintensidad	Defectos de refrigeración
	Defectos de gases en aceite	Térmico Relé de imagen térmica Relé Buchholz
	Sobretensiones Nivel de aceite	Dieléctrico Protección diferencial Autoválvulas
Protección sobreintensidad	Relé Buchholz	
Nivel de aceite		

Relé Buchholz

El relé Buchholz irá colocado en la tubería entre la cuba del transformador y el depósito de expansión, rellenándose el interior de este con aceite durante la operación del mismo.

Cuando se detecta presencia de gas en el aceite del transformador, se eleva hacia el depósito de expansión, que está situado en la parte superior del transformador, pasando por la cámara del relé. Al ocurrir esto, el nivel de aceite decae y activa un interruptor que proporciona la alarma propia del transformador: Relé Buchholz.

El gas no debe pasar desde el interior del relé a la tubería antes de que la alarma se active.

Otra función importante del relé Buchholz es regular el flujo de aceite entre la cuba del transformador y el depósito de expansión. En el caso de que el flujo exceda de un límite de velocidad se activa un contacto de disparo en el relé.

Termómetro y relés de imagen térmica

Se ha de suministrar, además:

Un termómetro de aceite con cuatro juegos de contactos, con funciones de alarma de nivel 1 y nivel 2 por temperatura de aceite y marcha y parada del equipo de refrigeración

Un relé de imagen térmica y un transformador de intensidad tipo Bushing, cuatro juegos de contactos, con funciones de alarma de nivel 1 y nivel 2 por temperatura de devanado y marcha y parada del equipo de refrigeración.

Tanto termómetro como relés de imagen térmica disponen adicionalmente de salida analógica (0-5 mA) para indicación a distancia.

Se suministra una resistencia de platino Pt-100 para la indicación a distancia de la temperatura del aceite del transformador, mediante señal analógica (0-5 mA).

Las sondas de termómetros y relés de imagen térmica estarán protegidas de la intemperie con una envolvente de chapa desmontable.

Los relés de imagen térmica y el termómetro se alojarán en un armario galvanizado en caliente y pintado con tapa de cristal y adosado a la cuba.

Este armario llevará termostato y resistencia de caldeo. Dispondrá asimismo de circuito monofásico protegido mediante interruptor magnetotérmico, contactos de alarma NC debidamente conectados a bornes, para la alimentación eléctrica del equipo.

La ubicación será tal que puedan ser observados fácilmente desde el suelo, y que tengan una escala conveniente.

Las escalas estarán graduadas en grados centígrados, indicándose la histéresis de apertura y cierre de los contactos auxiliares, mediante placa adecuada, así como con los niveles de alarma (niveles 1 y 2) recomendados por el fabricante, de acuerdo al resultado del ensayo de calentamiento.

Autoválvulas pararrayos

Las autoválvulas protegerán la parte de alta del transformador ante sobretensiones, debidas a descargas atmosféricas o a defectos en las instalaciones que deriven en una subida de tensión.

Relé liberador de presión

Si se origina un rastreo o un cortocircuito en un transformador lleno de aceite esto va generalmente acompañado por una sobrepresión en la cuba debido al gas originado por la descomposición y la evaporación del aceite.

Si la cuba se provee de un respiradero de apertura instantánea la sobrepresión alcanzada puede ser limitada a una magnitud inofensiva para la cuba.

El liberador de presión consiste en un cuerpo de brida y un disco en aluminio que es resistente a la corrosión. Sobre la parte central del disco hay un perno de acero que retiene el muelle. En la válvula de cierre hay dos juntas una arriba de forma especial y otra lateral tórica haciendo un anillo.

Cuando la válvula está cerrada, el cierre superior está presionando contra la brida. Si se mueve el disco de cierre una superficie menor a 2mm, sigue manteniendo la estanqueidad. Si debido a la presión interna el disco se eleva más de esta medida, deja de ser estanco en este cierre aumentando la superficie de presión de aceite a todo el disco y con ello la fuerza total contra el muelle.

Una vez obtenida la presión sobre toda la superficie la apertura de la válvula es instantánea con la consiguiente liberación de la sobrepresión.

Cuando la sobrepresión desaparece, el cierre se consigue por la tensión del muelle primero en la zona lateral y posteriormente por la zona superior y es presionado entre 1~2 mm. De esta forma, la presión eventual que permanece atrapada entre los dos cierres y la válvula, está en las condiciones ideales para comenzar otra vez el disparo.

La válvula está también provista de una señal óptica cuando dispara o se abre. Esta señal la origina una varilla que permanece retenida una vez proyectada a través del agujero central de la cubierta, cuando la válvula abre. Para dejar la señal en posición normal (reseteo) una vez desaparecida la sobrepresión, hay que empujar la varilla hacia dentro hasta que apoye de nuevo sobre el cierre.

La válvula está provista con unos contactos de alarma montados sobre un micro en la cubierta. El micro y caja conexiones es estanco a prueba de agua y puede ser conectado a una alarma o señalización local o remota para cuando la unidad actúa.

El micro es accionado por el movimiento hacia arriba de la señal óptica. Una vez que el micro es accionado, mantiene esta posición y da la alarma o señal continuamente hasta que manualmente uno baja la señalización óptica.

Refrigeración

El transformador estará construido para funcionar en régimen permanente con la siguiente refrigeración:

Natural

Por radiadores desmontables de chapa estampada, galvanizados en caliente, pintados del mismo color que el transformador, unidos a la cuba por medio de válvulas de tipo mariposa (DIN 42560) que permitan su desmontaje sin necesidad de retirar el aceite. Las válvulas irán montadas entre bridas, no se admitirán válvulas directamente soldadas a la cuba.

Los radiadores estarán diseñados para soportar las mismas condiciones de presión y vacío especificadas para la cuba.

Los radiadores estarán provistos de tapones de purga y vaciado, así como de cáncamos de suspensión para facilitar su manejo.

Forzada

Por medio de ventiladores con motores trifásicos, 400 V, rotor de jaula, protegidos mediante rejillas que impidan la entrada de pájaros y otros animales.

El suministro incluirá un sistema automático para poner en marcha los ventiladores mandados por termómetro y/o termostatos. Este automatismo incluirá la posibilidad de la puesta en marcha manual de los ventiladores mediante conmutador, tanto local como a distancia (remoto).

Los motores de los ventiladores se protegerán mediante interruptores automáticos con características de disparo adecuados para protección de motores. Deberán incorporar contactos auxiliares para señalización y alarma remotas de cualquier defecto de los ventiladores.

Los motores deberán estar provistos de una placa de características de material resistente a la corrosión, fijada a la carcasa en un lugar fácilmente visible. Además, en la placa de características o en otra independiente, deberá venir indicado el sentido de giro del motor, correspondiente a la forma de impulsión/extracción del aire prevista por el fabricante del transformador.

Regulador de tomas

El cambiador de tomas, o regulador en carga, será del modelo tipo UCG.

Dispone de los enclavamientos necesarios para evitar operaciones falsas o intempestivas. En particular, se evita que, al pasar de uno a otro escalón adyacente, el conmutador se pare en posición intermedia y que una conmutación, una vez iniciada, no se concluya. Asimismo, permite operación local manual mediante manivela suministrada para tal fin, bloqueándose el motor en caso de inserción de manivela.

La regulación en carga se realizará en A.T. (borne de neutro) y tiene un total de 23 posiciones (tres centrales 11a, 11b y 11c). Se emplea sistema inversor. La regulación se realizará a potencia y flujo constante en todas las tomas.

La posición 1 es la de mayor tensión y la 21 la de menor tensión, de forma que subir escalón corresponda a subir tensión en el secundario a igual tensión en el primario

La posición del conmutador de tensión se indica también a distancia por ser conmutador en carga. Se dispone para el usuario de dos (2) coronas de contactos transmisores de posición libres de potencial.

El cambiador de tomas viene equipado con finales de carrera de señal de primera y última toma de regulación, y contacto libre de potencial para señalar inserción de manivela. Al alcanzar la toma mínima o máxima del cambiador, se dará una alarma al sistema de supervisión indicándonos en qué toma se encuentra el regulador.

11.1 REACTANCIAS Y RESISTENCIAS.

Con objeto de limitar la corriente de defecto, las conexiones del neutro a tierra en niveles de media tensión se realizarán mediante la instalación de una reactancia, una resistencia, o un conjunto de reactancia más resistencia. En los casos en los que se utiliza reactancia + resistencia, ambos elementos deben presentar idéntica robustez térmica (soportar la máxima intensidad de falta a tierra durante 10").

Para simplificar el número de equipos diferentes, el criterio utilizado contempla la utilización de algunas de las resistencias estandarizadas en la norma de referencia *SND012* de la tensión adecuada y con ello calcular el valor de la reactancia que le corresponda para cumplir con los valores de corriente de defecto definidos.

Los valores de impedancias asignados en las instalaciones para la puesta a tierra del neutro de MT serán los siguientes, según las normas de referencia *SND011* y *SND012*.

11.2 BATERIAS DE CONDENSADORES.

Con el objeto de mejorar los niveles de tensión en la red se instalarán baterías de condensadores, que permitirán reducir el flujo de potencia reactiva, la carga en líneas y transformadores, y las pérdidas técnicas.

Se instalará una batería por cada transformador.

Las baterías a instalar en nuevas instalaciones estarán formadas por los elementos que se citan a continuación:

- Un conjunto de condensadores conectados en doble estrella. Los neutros de ambas estrellas estarán unidos y aislados de tierra.
- Dispondrán de un transformador de intensidad en la unión de los neutros, para la detección de posibles desequilibrios.

- Dispondrán de un seccionador de puesta a tierra, con contactos auxiliares que actuarán a través del eje de accionamiento.
- La batería de condensadores se ubicará en el interior de una envolvente metálica y estará prevista para albergar como máximo 18 condensadores.
- Se instalarán, cuando sea necesario, unas reactancias inductivas en serie en cada fase de la entrada de una o de las dos baterías con el fin de reducir las sobrecorrientes que se pudieran ocasionar al conectar en el mismo punto de la instalación una segunda batería.
- Las reactancias, en caso de ser necesarias, deberán ser de una intensidad asignada de como mínimo 1.3 veces la intensidad asignada de la batería a la cual estará asociada.
- El interruptor para proteger las baterías se instalará en la celda asociada a estas. Este interruptor deberá ser una posición más de barras y no ir alojado en la misma envolvente que la batería de condensadores. En doble barra se podrá conectar a cada una de ellas.
- El líquido dieléctrico deberá estar libre de PCBs y estar preferentemente constituido por componentes biodegradables.
- Las baterías, en el presente proyecto serán de 6MVA.

12. CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES PARQUE INTERIOR 20 KV.

El parque de MT estará formado por celdas de simple barra. Se reserva la configuración en doble barra única y exclusivamente para reformas y/o ampliaciones de instalaciones existentes.

Las celdas de MT irán alojadas en el edificio previsto al efecto.

12.1 CELDAS MT SIMPLE BARRA.

Las celdas estarán diseñadas para servicio interior, con tensión asignada de 24V, intensidad asignada de 1250, 1600A ó 2000A e intensidad de cortocircuito asignada de 25 ó 31.5 kA.

Las celdas estarán dispuestas de forma contigua una al lado de otra formando una o dos filas separadas dentro de un edificio y permitirán una ampliación futura por ambos extremos, tal como se detalla en el *Apartado 7.3.3 Dimensionamiento de Parque MT*.

La composición de los diferentes tipos de celdas que constituyen el conjunto de la instalación es la siguiente:

• CELDA SALIDA DE LÍNEA

- 1 Tramo tripolar de barras.
- 1 Seccionador tripolar de tres posiciones: conexión/desconexión a barra y puesta a tierra.
- 1 Interruptor tripolar automático.
- 3 Conectores enchufables para conexión de cable seco de hasta 1x400 mm² Al.
- 3 Transformadores de intensidad de fase toroidales con un secundario para protección.
- 3 Detectores monofásicos de tensión con indicadores luminosos de estado sólido.
- 1 Compartimento para elementos de control y mando, y equipos de control y protección.
- 1 Relé multifunción según Noma ENDESA SNC002.
- 1 Transformador de intensidad homopolar toroidal de relación apropiada para la protección de neutro sensible.

• CELDA DE TRANSFORMADOR

- 1 Tramo tripolar de barras.
- 1 Seccionador tripolar de tres posiciones: conexión/desconexión a barra y puesta a tierra.
- 1 Interruptor tripolar automático.
- 3 ó 6 Conectores enchufables para conexión de cable seco de hasta 1x630 mm² Cu.
- 3 Transformadores de tensión, con un secundario de medida y protección y otro de protección.
- 3 Transformadores de intensidad de fase toroidales con tres secundarios: uno para medida y dos para protección.

- 1 Compartimento para elementos de control y mando.
- 3 Detectores monofásicos de tensión con indicadores luminosos de estado sólido.

• **CELDA DE BATERÍA DE CONDENSADORES**

- 1 Tramo tripolar de barras.
- 1 Seccionador tripolar de tres posiciones: conexión/desconexión a barra y puesta a tierra.
- 1 Interruptor tripolar automático.
- 3 Conectores enchufables para conexión de cable seco de hasta 1x400 mm² Al.
- 3 Transformadores de intensidad de fase toroidales para protección.
- 3 Detectores monofásicos de tensión con indicadores luminosos de estado sólido.
- 1 Compartimento para elementos de control y mando.
- 1 Relé multifunción según Norma ENDESA SNC002.

• **CELDA PARA TRANSFORMADOR MT/BT DE SERVICIOS AUXILIARES**

- 1 Tramo tripolar de barras.
- 3 Fusibles de MT.
- 1 Interruptor seccionador de apertura en carga por fusión fusibles, y cierre manual.
- 3 Conectores enchufables (tipo 2) para conexión de cable.
- 3 Detectores monofásicos de presencia de tensión con indicadores luminosos.
- 1 Compartimento para elementos de control y mando.
- 1 Relé multifunción según Norma ENDESA SNC002.
- 3 Transformadores de tensión, con un secundario de medida y protección y otro de protección.

• **ACOPLAMIENTO LONGITUDINAL**

Celda física 1:

- 1 Tramo tripolar de barras.
- 1 Seccionador tripolar de tres posiciones: conexión/desconexión a barra y puesta a tierra.
- 1 Interruptor tripolar automático.
- Acople mediante las propias barras (conexión para salida lateral).
- 1 Compartimento para elementos de control y mando.
- 1 Relé multifunción según Norma ENDESA SNC002.

Celda física 2:

- 1 Tramo tripolar de barras.
- 1 Seccionador tripolar de tres posiciones: conexión/desconexión a barra y puesta a tierra.
- Acople mediante las propias barras (conexión para salida lateral).
- 1 Compartimento para elementos de control y mando.
- 3 Transformadores de tensión, con un secundario de medida y protección y otro de protección.
-

12.2 APARAMENTA SEGÚN FUNCION DE CELDAS MT.

Las características constructivas de estas celdas son de tipo encapsulado metálico, aislamiento al aire o SF6, para instalación en interior.

La parte fija que constituye la celda propiamente dicha consta de varios compartimentos independientes, separados unos de otros, siendo accesibles para instalar en su frente y en su interior los distintos aparatos de maniobra, control y protecciones, así como un esquema sinóptico.

La parte de equipamiento se compone de un interruptor extraíble que está dotado de los elementos auxiliares de maniobra señalización y seccionamiento.

El paso de barras generales, de una celda a otra, se efectúa a través de unas placas aislantes, cuyo material y diseño es tal que a la vez que sirven de soporte, son resistentes a los efectos electrodinámicos y a la propagación del arco.

La intensidad nominal en servicio continuo de las barras generales es de 1600 A, así como la de los circuitos de alimentación a barras generales en la celda de transformador. En el resto de celdas, la intensidad nominal en servicio continuo de los circuitos de alimentación de barras generales es de 630 A.

La tensión máxima de servicio es 36 kV que corresponde a unas tensiones de ensayo a frecuencia industrial durante un minuto de 70 kV y a onda de choque de 1,2/50 μ s de 170 kV, según normas C.E.I. y el reglamento MIE-RAT 12.

El módulo dispone de un colector general de tierras ejecutado en cobre electrolítico, con una sección de 150 mm², al que se conectan las cuchillas de puesta a tierra y en general todas las partes metálicas no sometidas a tensión.

Para evitar condensaciones sobre chapas, barras y aparellaje en general, cada celda va provista de unas resistencias de calefacción accionadas por termostato.

Asimismo, para refrigeración disponen de rejillas con malla metálica que impide la entrada de insectos.

En cada una de las fases y en el neutro lleva incorporados transformadores de intensidad tipo Bushing para protecciones, con las siguientes características:

- En fases:
 - 3 T/i tipo BR, relación 200-400/5 - 5A, 15 VA S 20
- En Neutro:
 - 1 T/i tipo BR, relación 200-400/5 - 5A, 15 VA S 20

Las protecciones propias de la reactancia son termómetro, válvula de alivio de sobrepresión, relé Buchholz y nivel anormal de aceite.

Las características constructivas de cada celda son análogas, variando únicamente el aparellaje instalado en cada una de ellas de acuerdo con las necesidades para cada tipo de servicio.

➤ **INTERRUPTORES**

Los interruptores serán diseñados de modo que la operación de apertura y cierre de sus contactos principales pueda controlarse eléctricamente, en forma remota y local. Deben ser de tipo extraíble, por medio de sus propios rodamientos, tal que el proceso de extracción e instalación sea sencillo. Deben contar con un sistema de apertura de operación manual.

INTERRUPTORES	
Tensión nominal	24 kV
Tensión de ensayo 1 min 50 Hz	70 kV
Tensión de ensayo onda de choque 1,2/50 μ s	170 kV
Poder de corte en cortocircuito	31,5 kA
Aislamiento	en SF6 o vacío
Intensidades nominales	
Celdas de línea	630 A
Celdas de transformador	1600 A
Celdas de batería de condensadores	630 A
Celdas de servicios auxiliares	630 A
Capacidad de cierre en cortocircuito	
Celdas de línea	63 kA
Celdas de transformador	80 kA
Celdas de batería de condensadores	80 kA
Celdas de servicios auxiliares	80 kA
Ciclo de maniobra	
Celdas de línea	O-0,3s-CO-15s-CO
Celdas de transformador	O-0,3s-CO-3 min-CO
Celdas de batería de condensadores	O-0,3s-CO-3 min-CO

➤ **TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD**

TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD	
Tensión nominal de aislamiento	24 kV
Poder de corte en cortocircuito	31,5 kA
Intensidades primarias nominales	
Celdas de línea	200 - 400 A
Celdas de transformador	500 - 1000 A
Celdas de batería de condensadores	100 - 200 A
Intensidades secundarias nominales (2 núcleos)	
Celdas de línea	5-5 A
Celdas de transformador	5-5-5 A
Celdas de batería de condensadores	5-5 A
Potencias y clases de precisión	
Celdas de línea	
Devanado 1	15 VA, Cl. 5P20
Devanado 2	15 VA, Cl. 0,5
Celdas de transformador	
Devanado 1	15 VA, Cl. 0,5s
Devanado 2	15 VA, Cl. 0,5
Devanado 3	30 VA, Cl. 5P20
Celdas de batería de condensadores	
Devanado 1	15 VA, Cl. 0,5
Devanado 2	15 VA, Cl. 5P20

➤ **SECCIONADORES**

Los seccionadores de puesta a tierra son tripolares con accionamiento manual de maniobra brusca y enclavamiento mecánico y eléctrico con el interruptor.

SECCIONADORES	
Tensión nominal de aislamiento	24 kV
Poder de corte en cortocircuitos	31,5 kA
Mando de las cuchillas	Manual
Intensidades nominales	
Celdas de línea	630 A
Celdas de transformador	1600 A
Celdas de batería de condensadores	630 A
Celdas de servicios auxiliares	630 A
Intensidad de corta duración	
Celdas de línea	31,5 kA
Celdas de transformador	31,5 kA
Celdas de batería de condensadores	25 kA
Celdas de servicios auxiliares	31,5 kA

➤ **TRANSFORMADORES DE TENSIÓN**

TRANSFORMADORES DE TENSIÓN	
Tensión máxima de servicio	24 kV
Tensión de servicio	20 kV
Frecuencia	50 Hz
Tensión eficaz de ensayo 1 minuto 50 Hz	70 kV
Tensión de cresta de ensayo con onda 1,2/50 µs	170 kV
Relación de transformación	
1º Devanado	22.000:13 / 110:13 V
2º Devanado	22.000:13 / 110:13 V
3º Devanado	22.000:13 / 110:13 V

13. LINEAS DE INTERCONEXION 20 KV

La conexión entre la sala de MT y los transformadores en el lado de 20 KV, se realizarán con conductor de cobre 12/20 KV 630 mm² de sección y 2 conductores por fase

El conductor para conexión de salidas de Línea, Batería de Condensadores y Reactancias será de aluminio 12/20 KV 240 mm² de sección y 1 conductor por fase

El Conductor para conexión de Servicios Auxiliares será de aluminio 12/20 KV 95 mm² de sección y 1 conductor por fase.

14. SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL Y PROTECCION

El Sistema Integrado de Control y Protección (SICP) es un sistema de arquitectura distribuida, formado por dos niveles jerárquicos diferenciados:

NIVEL DE INSTALACIÓN: Este nivel incluye el equipamiento necesario para realizar todas las funciones que, por su carácter global, afectan a toda la instalación como son la Unidad de Control de Subestaciones (UCS), Terminal de Operación Local y Terminal de Teleacceso.

La UCS constituirá un elemento central para el control de toda la subestación de un modo unificado y servirá de unidad maestra para el control y gestión de las comunicaciones y transferencia de información, tanto entre las unidades de este nivel como con las diferentes posiciones del nivel inferior y con Centros de Control.

Mediante el Terminal de Operación Local se podrá supervisar toda la instalación a nivel de topología, alarmas, medidas sobre los diagramas mímicos dinámicos, así como realizar mandos locales sobre los dispositivos de maniobras motorizados entre otras funciones.

El Terminal de Teleacceso es un *gateway* inteligente que hace de puente entre el sistema central de análisis de incidentes y telemantenimiento y las unidades del nivel inferior que están en los armarios de posición.

NIVEL DE POSICIÓN: Este nivel incluye el equipamiento necesario para realizar las funciones de protección, control, medida y mando local de una posición eléctrica de la subestación denominándose Unidades de Control de Posición (UCP). Estas unidades estarán conectadas a la UCS a través de un protocolo de comunicaciones.

Desde el punto de vista funcional, las UCP se clasifican en UCP de Control, UCP de Protección y UCP de Medida. Generalmente, un mismo equipo UCP integra diversas de las funciones anteriores (por ejemplo protección y control, o incluso protección, control y medida) donde en ese caso se los denominará Equipos Multifunción.

En determinados casos según el número de posiciones y UCP's de la instalación, serán necesarios armarios concentradores de posiciones que bien pueden ser para MT como para AT.

14.1 DISPOSICIÓN CONSTRUCTIVA

Los distintos elementos integrantes del SICP se dispondrán de la siguiente forma:

Un armario central en el que se instalará el equipamiento asociado al nivel de instalación (a excepción del terminal de teleacceso que irá en un armario aparte) y que se ubicará en la sala de control. Este armario central puede complementarse con armarios concentradores de posiciones los cuales estarán ubicados en las salas de MT al lado de las cabinas de MT o en la sala de control. El número de estos armarios dependerá del tamaño de la instalación.

Las diferentes UCP se instalarán de la siguiente forma:

Las UCP de las Posiciones AT y de los transformadores se instalarán en armarios metálicos. En dichos armarios también se instalarán todos los elementos auxiliares del sistema de control y protección de cada posición: magnetotérmicos, relés, elementos de mando, bornas de conexión, etc.

Las UCP de las Posiciones MT estarán instaladas en los cajones de control de la propia celda de la posición.

Para el dimensionamiento del número de armarios y como recomendación, el sistema de control y protección de cada una de las posiciones AT y de transformador de una subestación requerirán de dos armarios, excepto las siguientes posiciones que requerirán de un único armario:

Circuitos AT

Transformadores AT/MT

La red de comunicaciones se instalará en las conducciones de cables de la subestación y será de fibra óptica de vidrio del tipo 62,5/125µm protegida contra la acción de los Roedores.

14.2 FUNCIONES DE PROTECCIÓN

Las funciones protectoras a aplicar en los diferentes tipos de posiciones que conformarán la subestación serán:

11.2.1 POSICIONES DE AT

Las funciones protectoras se agruparán en dos niveles y se usarán, a ser posible, mediante dos únicos relés multifunción. Estos relés multifunción deberán ser de diferente marca y modelo.

LÍNEAS A.T.

FUNCIONES PROTECTIVAS PRINCIPALES	
87L	Diferencial longitudinal, fases segregadas
21	Distancia
25	Sincronismo
79	Reenganchador
49	Imagen Térmica
51	Máxima intensidad no direccional de fases
67N	Máxima intensidad direccional de tierras
51N	Máxima intensidad no direccional de tierras
3	Vigilancia de bobinas
	Localizador de defectos
	Oscilografía
FUNCIONES PROTECTIVAS SECUNDARIAS	
21	Distancia
51	Máxima intensidad no direccional de fases
67N	Máxima intensidad direccional de tierras
51N	Máxima intensidad no direccional de tierras
25	Sincronismo
79	Reenganchador
49	Imagen Térmica
3	Vigilancia de bobinas
	Localizador de defectos
	Discordancia de polos
	Oscilografía

TRANSFORMADORES

FUNCIONES PROTECTIVAS PROPIAS DEL TRANSFORMADOR	
49	Imagen térmica
63	Gases transformador
63	Gases regulador de tomas
63L	Válvula sobrepresión cuba transformador
63L	Sobrepresión cambiador de tomas
	Termómetro / termostato aceite
	Detección circulación de aceite

FUNCIONES PROTECTIVAS PRINCIPALES	
87T	Diferencial de transformador
50/51 F-N AT	Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) y sobreintensidad instantánea (3 fases + neutro) AT
51G AT	Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva) puesta a tierra neutro AT
51 F-N MT	Sobreintensidad (3 fases + neutro) a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) MT
51G MT	Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) puesta a tierra neutro MT
50/51G MT	Detector intensidad impedancia puesta a tierra MT
81m	Subfrecuencia
81df/dt	Derivada de frecuencia
59N MT	Sobretensión homopolar (a tiempo definido) MT
49 Zpat MT	Imagen térmica impedancia puesta a tierra neutro MT
3	Vigilancia de Bobinas
	Oscilografía

FUNCIONES PROTECTIVAS SECUNDARIAS	
87T	Diferencial de transformador
50/51 F-N AT	Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) e instantánea (3 fases + neutro) AT
51G AT	Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva) puesta a tierra neutro AT
51 F-N MT	Sobreintensidad (3 fases + neutro) a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) MT
51G MT	Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) puesta a tierra neutro MT
50/51G MT	Detector intensidad impedancia puesta a tierra MT
81m	Subfrecuencia
81df/dt	Derivada de frecuencia
59N MT	Sobretensión homopolar (a tiempo definido) MT
49 Zpat MT	Imagen térmica impedancia puesta a tierra neutro MT
3	Vigilancia de Bobinas
	Oscilografía

BARRAS

FUNCIONES DE PROTECCIÓN DE BARRAS	
87B	Diferencial de barras
50s-62	Fallo de Interruptor
	Oscilografía

FUNCIONES DE PROTECCIÓN DE INTERRUPTOR	
3	Vigilancia de bobinas
25	Sincronismo
	Oscilografía

11.2.2 POSICIONES DE MT

LÍNEAS M.T

51F	Sobreintensidad de fases, curva
51F, TD	Sobreintensidad de fases, tiempo definido
50F	Sobreintensidad de fases, instantánea
51N	Sobreintensidad de neutro, curva, sumatorio 3TT/I fases
51N TD	Sobreintensidad de neutro, tiempo definido, sumatorio 3TT/I fases
50N	Sobreintensidad de neutro, instantáneo, sumatorio 3TT/I fases
46	Desequilibrio entre fases/fase abierta
67F	Sobreintensidad de fases: direccional curva, tiempo definido, instantáneo
67N1	Sobreintensidad de neutro: direccional curva, tiempo definido, instantáneo, sumatorio 3TT/I fases
67N2	Sobreintensidad de neutro sensible: direccional curva, tiempo definido, instantáneo, Tierra resistente, toroidal neutro
51NS	Sobreintensidad de neutro sensible: curva, tiempo definido, Tierra resistente, toroidal neutro
79	Reenganchador
59B	Automatismo Cogenerador
3	Vigilancia circuitos de disparo
	Oscilografía
	Recepción de disparo externo

Medida M.T.

59N	Sobretensión homopolar a tiempo definido
	Oscilografía

ACOPLAMIENTO M.T.

59N	Sobretensión homopolar a tiempo definido
3	Vigilancia circuitos de disparo
	Oscilografía

SERVICIOS AUXILIARES

51F	Sobreintensidad de fases, curva
51F, TD	Sobreintensidad de fases, tiempo definido
50F	Sobreintensidad de fases, instantánea
51N	Sobreintensidad de neutro, curva, sumatorio 3TT/I fases
51N TD	Sobreintensidad de neutro, tiempo definido, sumatorio 3TT/I fases
50N	Sobreintensidad de neutro, instantáneo, sumatorio 3TT/I fases
3	Vigilancia circuitos de disparo
	Oscilografía

BATERÍA DE CONDENSADORES M.T.

51F	Sobreintensidad de fases, curva
51F, TD	Sobreintensidad de fases, tiempo definido
50F	Sobreintensidad de fases, instantánea
51N	Sobreintensidad de neutro, curva, sumatorio 3TT/I fases
51N TD	Sobreintensidad de neutro, tiempo definido, sumatorio 3TT/I fases
50N	Sobreintensidad de neutro, instantáneo, sumatorio 3TT/I fases
51TD	Desequilibrio neutro entre estrellas BBCCEE, detección 3I0/Tierra resistente
27	Subtensión compuesta a tiempo definido
59	Sobretensión compuesta a tiempo definido
59N	Sobretensión homopolar a tiempo definido
3	Vigilancia circuitos de disparo
	Oscilografía

ARMARIOS METÁLICOS PARA SICP

Los distintos elementos integrantes del SICP se dispondrán de la siguiente forma:

- Un armario central en el que se instalará el equipamiento asociado al nivel de instalación (a excepción del Terminal de teleacceso que irá en un armario aparte) y que se ubicará en el edificio o sala de control.

Este armario central puede complementarse con armarios concentradores de posiciones los cuales estarán ubicados en las salas de MT al lado de las cabinas de MT o en la sala de control. El número de estos armarios dependerá del tamaño de la instalación.

- Las diferentes UCP se instalarán de la siguiente forma:

Las UCP de las Posiciones AT y de los Transformadores se instalarán en armarios metálicos. Las características de los armarios toman como referencia, la norma GE NNC002.

En dichos armarios también se instalarán todos los elementos auxiliares del sistema de control y protección de cada Posición: magnetotérmicos, relés, elementos de mando, bornas de conexión, etc.

Las UCP de las Posiciones MT estarán instaladas en los cajones de control de la propia celda de la posición.

Para el dimensionamiento del número de armarios y como recomendación, el sistema de control y protección de cada una de las Posiciones AT y de Transformador requerirá de un armario.

En el caso de que las posiciones pertenezcan a una subestación de Esquema Simplificado:

El sistema de control y protección de los 2 Circuitos AT se instalará en un único armario.

El sistema de control y protección de las posiciones de Transformador y de Barras AT se instalará en un único armario

La red de comunicaciones se instalará en las conducciones de cables de la subestación y será de fibra óptica de vidrio del tipo 62,5/125µm protegida contra la acción de los roedores.

15. SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES.

15.1 SERVICIOS AUXILIARES DE C.A.

El sistema de servicios auxiliares estará compuesto por el equipamiento necesario para cubrir las necesidades de alimentación en corriente alterna y continua, de forma que se garantice el grado de seguridad y duplicidad exigido a la instalación. La función del sistema de servicios auxiliares de corriente alterna será la alimentación de las siguientes cargas:

- Alumbrado interior y exterior.
- Climatización y tomas de fuerza.
- Refrigeración y accionamiento de regulación de los transformadores.
- Rectificadores de carga de las baterías 125V.c.c.
- Sistema de comunicaciones (rectificadores/baterías 48V.c.c.).
- Calefacción de la apartamenta.
- Extracción de aire y bombas.
- Sistemas de extinción automática.
- Ventilación de salas.
- Otros sistemas (antiincendios, antiintrusismo...).

Los Servicios Auxiliares de corriente alterna estarán compuestos por dos transformadores MT/0,4 kV, con una potencia de transformación máxima de 250 kVA cada una. Cada transformador debe poder soportar las cargas de toda la subestación.

La alimentación de los transformadores auxiliares se realizará desde las barras de MT. La salida en baja tensión del transformador se conectará a un armario de servicios auxiliares (TSA), en el que se instalará un interruptor motorizado y contadores de energía, a instalar por e-distribución, para consumos propios.

Cada armario TSA se conectará al cuadro de distribución de C.A., el cual estará formado por un único cuadro (Cuadro A03 en planos de este Proyecto Tipo), de barra única y con dos entradas.

Las características del Transformador toman como referencia la norma de referencia GST001 Transformadores MT/BT.

CARACTERÍSTICAS TRANSFORMADOR DE S.S.A.A.		
Tensiones en vacío		
AT	V	MT
BT	V	400/230
Potencia por arrollamiento en toma de menor tensión	kVA	250
Grupo de conexión AT/BT		Dyn11

15.2 SERVICIOS AUXILIARES DE C.C.

La alimentación de corriente continua se realizará a partir de 2 sistemas independientes de baterías 125 V c.c. (batería 1 y batería 2) conectables entre sí en caso de fallo de un sistema.

La alimentación a las baterías se realizará mediante equipos rectificadores ubicados en los propios armarios de las baterías, la capacidad de cada módulo será de 100 Ah.

Las cargas que se conectarán al sistema de batería 1 serán:

- Circuitos de control y del 1er sistema de protección.
- Circuitos del 3er sistema de protección (equipo multifunción de barras).
- Circuitos de control auxiliares.
- U.C.S. y sistema de telecontrol.

- Sistema de medida para facturación.
Las cargas que se conectarán al sistema de batería 2 serán:
- Circuitos del 2º sistema de protección.
- Circuitos del 4º sistema de protección (protecciones propias de transformador).
- Circuitos de energía para los motores de los accionamientos eléctricos de la apartamentada.

16. SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES.

Las vías de comunicación para el telecontrol de la subestación y el teledisparo se realizarán preferentemente mediante fibra óptica o, en caso de no ser posible, mediante onda portadora.

El sistema de comunicaciones deberá permitir el mando y la monitorización en remoto de la subestación, así como realizar las tareas de telemando, telegestión y telemida desde el Centro de Control de e-distribución.

Las características del sistema y de los equipos que lo componen (armarios, concentradores, puertos,...), se encuentran detallados en el documento SRZ001 Especificaciones Técnicas de Subestaciones AT/MT y en la norma de referencia informativa de e-distribución SNJ001 Telecomunicaciones en Instalaciones AT.

17. SISTEMA DE DE MEDIDA PARA FACTURACIÓN

Los sistemas de medida y sus equipos deberán cumplir lo estipulado en el RD 1110/2007, así como en sus Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas en la Orden de 12 de abril de 1999 y lo indicado en la NRZ102 Especificaciones Particulares de Instalaciones Privadas de Consumidores conectadas a la red de EDE.

Además de las medidas que contempla el Real Decreto, se realizará la medida de energía de consumos propios de la subestación indicado en el Apartado 7.4.1 Sistemas Auxiliares de corriente alterna.

18. RED DE TIERRAS.

Establecer la instalación general de puesta a tierra para cumplir las siguientes funciones:

- Proteger al personal y equipo contra potenciales peligrosos.
- Proporcionar un camino a tierra para las intensidades originadas por descargas atmosféricas, por acumulación de descargas estáticas o por defectos eléctricos.
- Referenciar el potencial del circuito respecto a tierra.
- Facilitar a los elementos de protección el despeje de falta a tierra.

18.1 RED DE TIERRA INFERIOR.

El sistema de puesta a tierra inferior cumplirá las siguientes funciones:

- Proteger al personal y a los equipos contra valores de potencial peligrosos
- Proporcionar un camino a tierra para aquellas a las intensidades originadas por descargas atmosféricas, por acumulación de descargas estáticas o por defectos eléctrico
- Referenciar el potencial del circuito respecto a tierra.
- Facilitar a los elementos de protección el despeje de falta a tierra.

Las características de diseño de la red general de tierras y su constitución se definen en el Apartado 7.7 Sistemas de Puesta a Tierra del documento SRZ001 Especificaciones Técnicas de Subestaciones AT/MT de e-distribución y el documento de referencia informativa IT-SDZ001: Criterios de diseño del sistema de puesta a tierra en Subestaciones AT/MT.

El sistema de puesta a tierra estará formado por:

- Electrodo de puesta a tierra constituida por una malla enterrada de cable desnudo de cobre de 95 mm² a una profundidad de 80cm. Los conductores en el terreno se tenderán formando una retícula, estando dimensionado de manera que al dispersar la máxima corriente de fallo las tensiones de paso y de contacto estén dentro de los límites admisibles por el vigente reglamento (Instrucción ITC-RAT-13). Los cables desnudos que forman la malla estarán enterrados en zanjas cubiertas por tierra vegetal.

Para el cálculo de dichas tensiones de paso y contacto, así como el diseño de la malla de puesta a tierra, se tomará un tiempo de despeje de falta de un segundo.

- Líneas de tierra. La conexión a la malla de los bastidores, y de todos aquellos elementos que deban ponerse a tierra, se realizará mediante dos conductores de cobre en paralelo, de 95 mm² cada uno, o doble pletina de cobre de 25x3mm.

Para obtener valores admisibles desde el exterior de la valla metálica de la subestación, la red general de tierras se extenderá 1 metro por fuera de dicha valla y el vallado se conectará a la red de tierras en tramos regulares mediante latiguillos de tierra. Las instrucciones generales de puesta a tierra serán las indicadas por la ITC-RAT13, que se detallan a continuación:

Puesta a tierra de protección: se pondrán a tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones.

Se conectarán a las tierras de protección, salvo las excepciones señaladas en los apartados que se citan, entre otros, los siguientes elementos:

- a) Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- b) Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- c) Las puertas metálicas de los locales.
- d) Las vallas y las cercas metálicas.
- e) Los soportes, etc.
- f) Las estructuras y armaduras metálicas del edificio que contendrá la instalación de alta tensión.
- g) Los blindajes metálicos de los cables.
- h) Las tuberías y conductos metálicos.
- i) Las carcasas de los transformadores.

Puesta a tierra de servicio: se conectarán a las tierras de servicio los elementos de la instalación, y entre ellos:

- a) Los neutros de los transformadores de potencia (en caso necesario) y los neutros de B.T. de los transformadores de SSAA.
- b) Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.
- c) Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.

Interconexión de las instalaciones de tierra: las puestas a tierra de protección y de servicio de una instalación deberán conectarse entre sí, constituyendo una instalación de tierra general.

18.2 RED DE TIERRA SUPERIOR

Como protección contra descargas atmosféricas directas sobre la subestación se utilizará un sistema de apantallamiento con puntas Franklin que asegure, mediante un cálculo avalado, la seguridad de los equipos y de las personas.

19. SISTEMA DE ALUMBRADO

Alumbrado exterior

Estará constituido por:

Luminarias cerradas de aluminio y policarbonato con lámparas de LED.

Alumbrado interior

Estará constituido por:

En la sala de celdas se utilizarán proyectores con lámparas de LED.

En salas auxiliares se utilizan luminarias estancas IP 45 con 2 tubos de LED.

Alumbrado de emergencia

Para el alumbrado de emergencia se instalan lámparas con fuentes propias de energía con una iluminación mínima de 10 lux, en régimen de emergencia y de 1 lux en régimen de señalización. Estas lámparas estarán previstas para entrar en funcionamiento al producirse el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70 % de su valor nominal.

20. SISTEMAS DE SEGURIDAD.

La subestación dispondrá de un servicio de asistencia de alarmas que se encargará de actuar ante incidencias durante las 24 horas del día.

Todas las medidas electrónicas propuestas, deberán ser controladas remotamente desde una CRA y tener la opción de ser controladas desde un posible centro de seguridad remoto. Los sistemas deberán tener la opción de televigilancia remota como medio de verificación de la producción de cualquier incidencia.

PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

El alcance de los sistemas de protección contra incendios será el siguiente:

Medidas pasivas:

Compartimentación contra el fuego de las todas las salas, es decir, tanto tabiques techo y suelo. Dichas áreas tendrán una resistencia al fuego de RF-120.

Muros cortafuegos entre transformadores cuya altura es un metro superior a la altura del depósito de aceite del transformador y de nivel de estabilidad al fuego de RF-120.

Sistema de ventilación en la sala de control.

Medidas activas:

Sistema automático de detección de incendios:

Formado por detectores de humo del tipo iónico en todas las salas salvo en las de SS AA que será del tipo térmico-termovelocimétrico en transf. de doble cámara de ionización.

Sistema de alarma

Formado por pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección.

Sirenas para avisar e informar a las personas presentes en las zonas afectadas por un incidente.

Extintores móviles

Se instalarán en el interior del edificio extintores móviles de 3,5 Kg. en sala de control y de 5 Kg. en pos. de 30 kV., de capacidad de CO₂.

Ubicado en las cercanías de los transformadores de potencia se instalará un extintor móvil de 25 Kg. de polvo polivalente.

PROTECCIÓN CONTRA INTRUSISMO

El perímetro exterior dispondrá de vallado perimetral completo y. Además el acceso para personas y vehículos en el perímetro deberá disponer de un nivel de resistencia de características similares con respecto al cerramiento perimetral

Las puertas de acceso a la subestación deben ser puertas de seguridad con nivel de resistencia 4 según la norma UNEV-ENV 1627 (1999) contra sierras, martillos, hachas, formones y taladros portátiles.

Se instalarán contactos magnéticos en las puertas de entrada y salida del perímetro exterior y edificio.

El sistema de intrusión tiene que estar conectado a una central receptora de alarmas.

La apertura de puertas será comandada por un sistema de control de accesos para permitir el paso a personas autorizadas. Se instalará un control de accesos por sistema de llaves maestras.

21. LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS

El Real Decreto 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, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

En este caso, la subestación no tiene anexo ningún otro edificio habitable, con lo que no serán de aplicación los valores máximos establecidos en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Según establece el apartado 4.7. de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de las instalaciones.

Particularmente, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- El tendido de los cables de potencia de alta y baja tensión se realizará de modo que las tres fases de una misma terna estén en contacto con una disposición al tresbolillo.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con zonas habitadas.
- No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado posible de estos locales.

MEMORIA DE CÁLCULO

1. PASILLOS Y ZONA DE PROTECCION DE LA SUBESTACION

DISTANCIAS HORIZONTALES

Las anchuras mínimas de los pasillos de maniobra con elementos de alta tensión a un único lado, tendrán una dimensión mínima de 1.000 mm, incrementándose a un mínimo de 1.200 mm en el caso de elementos de alta tensión a ambos lados.

La anchura mínima de los pasillos de inspección con elementos de alta tensión a un único lado, tendrá una dimensión mínima de 800 mm, incrementándose a un mínimo de 1.000 mm en caso de elementos en alta tensión en ambos lados.

Se establecen las siguientes distancias entre ejes del aparellaje y anchura de calle.

Distancia entre ejes de aparellaje..... 4.000 mm
Anchura de la calle.....15.000 mm

DISTANCIAS VERTICALES

Los elementos en tensión no protegidos que se encuentren sobre los pasillos se ubicarán a una altura mínima respecto al suelo de 4.600 mm.

Se asegurará, que en los pasos de conductores desnudos o cualquier otro elemento no protegido sobre los viales de la subestación, se mantendrá una distancia mínima de 2.200 mm entre el elemento en tensión y el punto más alto del aparato o maquinaria que haga uso del vial. Este cumplimiento se asegurará colocando una señalización de gálibo en el acceso a vehículos al parque de intemperie.

En las zonas accesibles del parque de intemperie, la parte más baja de cualquier elemento aislante, por ejemplo, el borde superior de la base metálica de los aisladores, estará situado a una altura mínima sobre el suelo de 2.300 mm.

La altura de embarrados de interconexión (existente en el proyecto original de la subestación) se establece en 9.000 mm.

Todas las distancias anteriores son superiores a las exigidas por la normativa de referencia (ITC-RAT 15).

DISTANCIAS FASE-TIERRA Y ENTRE FASES

De acuerdo con el nivel de aislamiento adoptado y según lo indicado en la MIE-RAT 12, las distancias mínimas fase-tierra y entre fases en 132 kV y 30 kV, son de 130 y 32 cm respectivamente.

En el presente Proyecto la distancia adoptada en el sistema de 132 kV entre ejes de fases es de 260 cm, superior a la mínima exigida.

Por último las distancias adoptadas en el sistema de 30 kV son, entre ejes de fases, de 50 cm y entre fases y tierra de 50 cm, igualmente superiores a la mínima exigida.

DISTANCIAS EN PASILLOS DE SERVICIOS Y ZONAS DE PROTECCIÓN

Según la MIE-RAT 15, punto 3.1.2., los elementos en tensión no protegidos, que se encuentren sobre los pasillos, deberán estar a una altura mínima "H" sobre el suelo, medida en centímetros, igual a:

$$H = 250 + d$$

Siendo "d" la distancia expresada en cm de las tablas 4 y 6 de la MIE-RAT 12. En el caso más desfavorable del parque de 132 kV, en que $d = 130$ cm.

$$H_{min} = 250 + 130 = 380 \text{ cm}$$

Por otra parte, todos los elementos en tensión, en las zonas accesibles, estarán situados a una altura sobre el suelo superior a 230 cm, considerando en tensión la línea de contacto del aislador con su zócalo o soporte, si este se encuentra puesto a tierra, cumpliendo de esta forma lo indicado en la MIE-RAT 15, punto 3.1.5.

DISTANCIAS EN ZONAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ACCIDENTALES DESDE EL EXTERIOR DEL RECINTO DE LA INSTALACIÓN

Según la instrucción MIE-RAT 15, punto 3.3.1, para cierres de enrejado de altura $K \geq 220$ cm, caso de esta Subestación, la distancia en horizontal entre el cerramiento y las zonas en tensión debe ser superior a:

$$G = d + 150 = 130 + 150 = 280 \text{ cm}$$

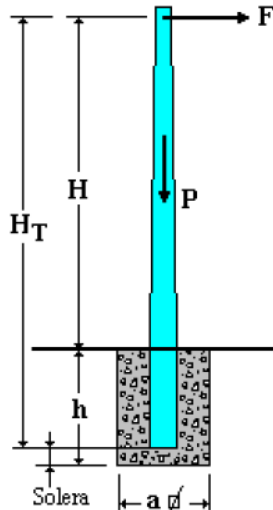
Distancia que se cumple ampliamente según puede verse en planos adjuntos.

2. CALCULOS OBRA CIVIL.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA

El estudio de las cimentaciones de los soportes de la aparatada utilizados en la subestación está basado en las fuerzas exteriores que actúan sobre un determinado soporte, las cuales deben contrarrestarse con las que se transmiten a la parte de la cimentación que se halla empotrada en el terreno.

De todos los métodos utilizados para calcular las cimentaciones de los apoyos de líneas eléctricas y soportes de subestaciones, el más comúnmente utilizado es el método de Sulzberger, y es que el que se expone seguidamente.



Momento de vuelco:

$$M_v = F \cdot \left(H + \frac{2}{3} h \right) = F \left(H_T - \frac{1}{3} h \right) \text{ Donde}$$

F=esfuerzo nominal en pico

HT=altura de la estructura (con aparatada) y cimentación

H=altura libre de la estructura

h=Profundidad de la cimentación.

Momento estabilizador: suma del momento estabilizador del terreno más el momento de las cargas verticales del bloque de hormigón y del peso de la estructura y la armadura asociada.

$$M_e = \frac{k \cdot b \cdot h^3 \cdot 0,01 \cdot 10^{-5}}{36} + 0,4 \cdot P \cdot a = 0,0139 \cdot k \cdot b \cdot h^4 + 0,888 \cdot a^3 \cdot h + 0,4 \cdot a \cdot P$$

El coeficiente de seguridad, en hipótesis normales, no deberá ser inferior a 1,5.

$$C_s = M_e / M_v \geq 1,5$$

En estas expresiones se tiene:

a,b=medidas de la cimentación en planta

h=altura de la cimentación

k=coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad de 2m. (En nuestro caso tomamos un valor de 10kg/cm³ que corresponde al valor para terrenos normales)

P=Peso del soporte y la armadura asociada

Las zapatas serán de tipo superficial (zapatas aisladas o corridas) de hormigón en masa y estarán armadas para evitar la fisuración debida a efectos de temperatura y retracción según el artículo 59.8 de la EHE, "La armadura longitudinal debe satisfacer lo establecido en el Art. 42°. La cuantía mínima se refiere a la suma de la armadura de la cara inferior, de la cara superior y de las paredes laterales, en la dirección considerada. La armadura dispuesta en las caras superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm."

El cálculo de dicha armadura se ha realizado mediante cuantía mínima, tomando el valor de referencia el asignado para las losas de cimentación, tal y como sigue:

$$A_s, CG_{Min, Losas} = 0,002 \cdot A_c$$

con A_c el área de la sección de hormigón.

TIPOS DE CARGAS CONTEMPLADAS

El estudio de las cargas es un factor importante en el diseño de una cimentación. Existen diversas fuerzas en una subestación, de las cuales hay que determinar cuáles son significativas y cuáles pueden ser despreciadas en los cálculos.

2.2 CARGAS DEBIDAS AL VIENTO

La presión ocasionada por el viento es proporcional al cuadrado de la velocidad y debe ser calculada, principalmente, en las superficies expuestas de una estructura. Debido a la rugosidad de la tierra, la velocidad del viento es variable y presenta turbulencias. Sin embargo, se asume que la edificación adopta una posición deformada debido a una velocidad constante y que vibra a partir de esta posición debido a la turbulencia.

El procedimiento analítico para evaluar los efectos producidos por la fuerza del viento involucra el análisis simple, si los efectos producidos por la fuerza del viento no son fundamentales en el diseño, o el análisis completo, si por el contrario, las fuerzas de viento en algún sentido resultan determinantes en el diseño. Estas cargas dependen de la ubicación de la estructura, de su altura, del área expuesta y de la posición.

En el vigente Reglamento instalaciones de alta tensión, se especifica el cálculo de estas presiones de acuerdo a las características de la estructura. En general ni se especifican normas de diseño para el efecto de huracanes o tornados, debido a que se considera incosteable el diseño contra estos efectos.

Cuando las estructuras impiden el flujo del viento, la energía cinética de éste reconvierte en energía potencial de presión, lo que causa la carga de viento.

El efecto del viento sobre una estructura depende de la densidad y velocidad del aire, del ángulo de incidencia del viento, de la forma y de la rigidez de la estructura y de la rugosidad de su superficie.

El viento es uno de los factores comunes en todos los diseños de estructuras y cimentaciones en una estación eléctrica. Los valores de velocidad y presión del viento sobre las estructuras dependen del lugar y de la forma de la estructura respectivamente vienen determinado por normativa.

Según el RAT, Reglamento de Líneas de Alta Tensión, se considerará un viento de 120 kilómetros por hora de velocidad. Se supondrá el viento horizontal actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.

La acción de este viento da lugar a las presiones que a continuación se indican, sobre los distintos elementos:

Sobre conductores y cables de tierra de un diámetro superior a 16mm.....	60 Kg/m ²
Sobre conductores y cables de tierra de un diámetro inferior o igual a 16mm.....	50 Kg/m ²
Sobre superficies planas.....	100Kg/m ²

Las presiones anteriormente indicadas se considerarán aplicadas sobre las proyecciones de las superficies reales en un plano normal a la dirección del viento.

Estos valores son válidos hasta una altura de 40m sobre el terreno circundante, debiendo para mayores alturas adoptarse otros valores debidamente justificados, no siendo este nuestro caso.

No se tendrá en cuenta el efecto de pantalla entre conductores ni aún en el caso de haces de conductores de fase.

2.3 CARGAS DEBIDAS AL PESO

Las cargas provocadas por el peso son cargas permanentes, es decir, siempre están presentes y siempre en la misma medida. Son fáciles de determinar, puesto que sólo dependen de las características de la estructura y del elemento soportado.

Estas cargas están provocadas por dos motivos:

Peso del elemento soportado: en este caso se refiere al peso del aparato eléctrico. Es un dato que viene proporcionado por el fabricante .

Peso propio de la estructura: es el esfuerzo causado por el peso de la masa que forma la propia estructura. Es inevitable e invariable. Depende del diseño de la estructura. Se calcula fácilmente a partir de la densidad del material con el que se realizan las estructuras y el volumen de estructura que ha salido del diseño.

2.4 CARGAS MOTIVADAS POR EL HIELO

Serán sobrecargas de peso producidas por la acumulación de hielo o nieve en la superficie de los aparatos y cables, con el consiguiente aumento de masa y, por tanto, de peso.

A este respecto el RAT especifica: A estos efectos el país se clasifica en tres zonas:

Zona A: La situada a menos de 500m de altitud sobre el nivel del mar. En esta zona no se tendrá en cuenta sobrecarga alguna motivada por el hielo.

Zona B: La situada a una altitud entre 500 y 1000 metros de altitud sobre el nivel del mar. Se considerarán sometidos los conductores y cables de tierra a la sobrecarga de un manguito de hielo igual a: $180 \times Md$ gramos por metro lineal. Siendo d el diámetro del conductor o cable de tierra en mm

Zona C: La situada a una altitud superior a 1000 metros de altitud sobre el nivel del mar. Se considerarán sometidos los conductores y cables de tierra a la sobrecarga de un manguito de hielo igual a: $360 \times Md$ gramos por metro lineal. Siendo d el diámetro del conductor o cable de tierra en mm.

2.5 CARGAS SÍSMICAS

Las cargas sísmicas son inerciales causadas por movimientos sísmicos que se traducen en movimientos del terreno sobre el que están enterradas las cimentaciones.

Éstas pueden ser calculadas teniendo en cuenta las características dinámicas del terreno, de la estructura (amortiguamiento masa y rigidez), y las aceleraciones esperadas. Son cargas dinámicas que también pueden ser aproximadas a cargas estáticas equivalentes. Los edificios pueden utilizar este procedimiento cuasi-estático, pero también se puede utilizar un análisis modal o dinámico.

Los sismos producen cargas sobre una estructura por medio de la interacción del movimiento del suelo y las características de respuesta de la estructura. Esas cargas resultan de la distorsión en la estructura causada por el movimiento del suelo y la resistencia lateral de ésta. Sus magnitudes dependen de la velocidad y tipo de aceleraciones del suelo, así como de la masa y rigidez de la estructura.

2.6 CARGAS DEBIDAS A CORTOCIRCUITO

La corriente de cortocircuito es debida a una falla de aislamiento que ocurre en un momento cualquiera y en un punto genérico de la red, también puede deberse a una maniobra equivocada (que anula un aislante) o a otras causas.

Una enorme cantidad de instalaciones eléctricas son trifásicas, y deben ser estudiadas teniendo en cuenta esa condición. En funcionamiento normal la red es equilibrada de manera que se presentan en todas las fases las mismas corrientes desfasadas 120 grados eléctricos.

Se puede suponer el circuito equivalente como tres generadores monofásicos vinculados, desfasados entre sí 120 grados eléctricos alimentan la red trifásica.

Cuando en un sistema trifásico se presenta una falla trifásica, el sistema no pierde la simetría, por esto la falla trifásica se llama también simétrica. Por otra parte se pueden producir fallas bifásicas, o monofásicas, que se dicen asimétricas por la particular situación que presentan.

El dimensionamiento de las instalaciones y de sus componentes no se hace para soportar el estado de cortocircuito permanente, en rigor estas condiciones pueden ser soportadas por tiempos relativamente modestos, y con frecuencia también modesta.

Los efectos que se presentan cuando se produce un cortocircuito en la instalación deben ser conocidos y controlados.

- Efectos térmicos:

La circulación de corriente en un conductor cualquiera produce calor por efecto Joule. Si se desea conocer los efectos de este fenómeno se debe realizar la integral que permite evaluarlo, por el tiempo que interesa. Este efecto no afecta al diseño de las cimentaciones.

- Efectos dinámicos:

Cuando se produce un cortocircuito circulan elevadas corrientes y aparecen entonces fuerzas de atracción y repulsión entre conductores atravesados por dichas corrientes. Los conductores cambian de posición y se producen deformaciones, en consecuencia se presentan distintos estados de tensión. Los esfuerzos de cortocircuito que se presentan entre dos conductores dependen del cuadrado de la corriente que por ellos circula, en rigor dependen del producto de las corrientes, pero si la corriente es la misma en ambos conductores la primera afirmación es correcta.

Basándose en el manual de UNION FENOSA: "partiendo de la Ley de Laplace, particularizada para una falta bifásica asimétrica, y en conductores cilíndricos paralelos", se tiene la expresión

$$Q_{cc} = 16.32 I_{cc}^2/e$$

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito (kA)

e: Separación entre fases (cm)

3. CALCULOS ELECTRICOS

3.1 INTENSIDADES NOMINALES

SISTEMA DE 132 KV

Posición de línea y embarrado

La potencia total a considerar será la de los 2 transformadores

En este caso la intensidad nominal en la posición de línea será:

$$I_{n132kV} = \frac{25 \cdot 10^6}{\sqrt{3} \cdot 132 \cdot 10^3} = 109,47A$$

SISTEMA DE 20 KV

Las intensidades nominales de cada salida será:

$$I_{n20KV} = \frac{25 \cdot 10^6}{\sqrt{3} \cdot 20 \cdot 10^3} = 722,54A$$

3.2 INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

En el presente epígrafe se calcula el valor máximo de la intensidad que puede presentarse en los distintos elementos de la instalación en caso de producirse un cortocircuito trifásico, a fin de seleccionar adecuadamente la aparamenta a instalar.

Considerando una intensidad de cortocircuito trifásico en 132 kV de 19 kA.

La potencia de cortocircuito será:

$$P_{cc} = \sqrt{3} \times V \times I_{cc} = \sqrt{3} \times 132 \times 19 = 4.338,84 \text{ M.V.A.}$$

4. CÁLCULOS DE LA PUESTA A TIERRA

4.1 CONDUCTOR DE TIERRA

1320

$$S = \frac{1320}{160 \times 1.2} = 6.875 \text{ mm}^2$$

Para el dimensionamiento del conductor empleado en la red de puesta a tierra, se ha considerado la intensidad de falta máxima en 132 kV que es de 1320 A como más desfavorable y una duración del defecto de un segundo, resultando una sección según el punto 3.1 de la MIE-RAT 13 de:

Se ha utilizado el mismo tipo de conductor de 120 mm² de sección, para las derivaciones a los equipos que se amplían

4.2 RESISTENCIA DE LA MALLA

$$R = \frac{\rho}{4r} + \frac{\rho}{L}$$

El cálculo de la resistencia de la malla se efectúa con la fórmula indicada en la MIE-RAT 13, punto 4.2.:

R_m = Resistencia de la malla en ohmios.

L = Longitud total de los conductores enterrados en metros (875 m)

R = Radio en metros de un círculo de la misma superficie que el área cubierta por la malla (S = 1650 m², r = 22.91 m)

ρ = Resistividad estimada del terreno en ohmios x metro (ρ = 100 ohm.m) con los valores indicados:

$$R_m = \frac{100}{4 \times 22.91} + \frac{100}{875} = 1.205 \Omega$$

4.3 CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE FALTA A TIERRA

Se considera que de toda la corriente que aporta la línea a la falta, una parte retorna por inducción por el hilo de tierra, y el resto se difunde a través de la malla de puesta a tierra (malla más hilo de tierra) en un valor:

$$I_m = \rho \cdot 3I_{OL} = 0,90 \times 1320 = 1188 \text{ A}$$

Se ha considerado que el coeficiente de reducción $(1 - \rho)$ del hilo de tierra de las líneas es 0,10 por tanto el 10% de la corriente retorna por inducción a través de los hilos de tierra.

$$I_l = (1 - \rho) 3I_{OL} = 0,10 \times 1320 = 132 \text{ A}$$

Dado que se trata de una instalación de más de 100 kV, según el apartado 5 de la MIE-RAT 13, se considera, a efectos de tensiones aplicadas de paso y contacto, el 70% de la intensidad de corriente de puesta a tierra, por lo que su valor es:

$$I_E = 0,7 I_m = 831,6 \text{ A}$$

Este valor es el que se tomará para los cálculos posteriores, así como para valor teórico de los ensayos de dichas tensiones de paso y contacto, ya que incluye la corriente difundida por la propia malla y los hilos de tierra conectados a ella.

$$I_g = \frac{I_E}{1 + \frac{R_m}{Z_{m1}} + \frac{R_m}{Z_{m2}}}$$

Teniendo en cuenta la impedancia en cadena de los hilos de tierra y la resistencia de la malla, se produce un reparto de corriente a tierra que resulta ser:

Donde R_m es la resistencia de la malla que se calcula en el apartado 3.3 y Z_{m1} y Z_{m2} son las impedancias en cadena de las líneas. Vamos a suponer que el valor de esta impedancia es $Z_{m1} = Z_{m2} = 4,90 \Omega$

$$I_g = \frac{831,6}{1 + \frac{1,205}{4,90} + \frac{1,205}{4,90}} = 557,44 \text{ A}$$

Este es el valor de la intensidad de tierra, deducidos los $I_{C1} = I_{C2} = 82,08 \text{ A}$ que circularían por conducción a través de los hilos de tierra.

$$I_{C1} + I_{C2} = I_E - I_g = 831,6 - 557,44 = 274,16 \text{ A}$$

La tensión de malla de tierra tiene un valor de:

$$U_m = I_g \times R_m = 557,44 \times 1,205 = 671,71 \text{ V}$$

4.4 TENSIONES DE PASO Y CONTACTO

Para calcular los valores teóricos de las tensiones de paso y contacto, se ha seguido el método que figura en la IEE "GUIDE FOR SAFETY IN AC SUBSTATION GROUNDING", edición 1986, según la cual:

$$\text{Tensión de contacto } E_m = \rho \times K_m \times K_i \frac{I_g}{L}$$

$$\text{Tensión de paso } E_s = \rho \times K_s \times K_i \frac{I_g}{L}$$

Donde:

I_g=Corriente disipada a través de la malla = 557,44 A

L=Longitud del conductor enterrado = 875 m

ρ=Resistividad del terreno natural = 100 ohm x m

k_m y k_s son tres coeficientes cuyas fórmulas se indican a continuación:

$$K_m = \frac{1}{2\pi} \left[I_n \left(\frac{D^2}{16hd} + \frac{(D+2h)^2}{8Dd} - \frac{h}{4d} \right) + \frac{k_{ij}}{k_h} I_n \frac{8}{(2n-1)} \right]$$

K_J=0.656+0.172n

$$K_s = \frac{1}{\pi} \left[\frac{1}{2h} + \frac{1}{D+h} - \frac{1}{D} (1 - 0.5^{n-2}) \right]$$

Siendo:

h=Profundidad de la malla = 0,6 m

D=Separación entre conductores paralelos = 8 m

n=Número de conductores paralelos a una dirección = 13

d=Diámetro del conductor = 0,01425 m

$$K_j = \frac{1}{(2n)^{2/n}} = 0.6058$$

$$K_h = \sqrt{1 + h/h_0} = \sqrt{1 + 0.6/1} = 1.2649$$

h₀ = 1 (profundidad considerada para la malla teórica)

Sustituyendo los valores citados:

k_m=0,8302

k_i = 2,892

k_s=0,3447

Con estos coeficientes resulta una tensión de contacto:

$$E_m = \rho_s \times K_m \times K_j = \frac{I_g}{L}$$

$$E_m = 100 \times 0.8302 \times 2.892 = \frac{557.44}{875} = 153.06V$$

Y una tensión de paso:

$$E_s = \rho_s \times K_s \times K_j = \frac{I_g}{L}$$

$$E_s = 100 \times 0.3447 \times 2.892 = \frac{557.44}{875} = 63.50V$$

Según el apartado 1.1. de la MIE-RAT 13, las tensiones de paso y contacto admisibles en la instalación serán:

$$\text{Tensión de paso } E_s = V_p = \frac{10k}{t^n} \left(1 + \frac{6\rho_s}{1000} \right)$$

$$\text{Tensión de contacto } E_m = V_c = \frac{k}{t^n} \left(1 + \frac{1.5\rho_s}{1000} \right)$$

La tensión de paso admisible es:

$$E_s = V_p = \frac{10 \times 72}{0.5} \left(1 + \frac{6 \times 100}{1000} \right) = 2304V > 153.06V$$

Valor muy superior al que resulta por el cálculo teórico. La tensión de contacto admisible para terreno natural ($\rho = 100 \text{ ohm/m}$) es:

$$V_c = \frac{72}{0.5} \left(1 + \frac{1.5 \times 100}{1000} \right) = 165.6V > 153.06V$$

Valor superior al que resulta por el cálculo teórico, pero no obstante se colocará en la zona de las instalaciones principales, una capa de grava de 5 cm de espesor con lo que la resistividad media del terreno resulta de aproximadamente $1500 \Omega.m$. Con este valor la tensión de contacto admisible será:

$$V_c = \frac{72}{0.5} \left(1 + \frac{1.5 \times 1500}{1000} \right) = 468V$$

4.5 CALCULOS DE LA RED DE TIERRAS SUPERIORES

El cometido del sistema de tierras superiores es la captación de las descargas atmosféricas y su conducción a la malla enterrada para que sean disipadas a tierra sin que se ponga en peligro la seguridad del personal y de los equipos de la subestación.

El sistema de tierras superiores consiste en un conjunto de hilos de guarda paralelos a la calle. Estos hilos de guarda están unidos a la malla de tierra de la instalación a través de la estructura metálica que los soporta, que garantiza una unión eléctrica suficiente con la malla.

Para el diseño del sistema de protección de tierras superiores se ha adoptado el modelo electrogeométrico de las descargas atmosféricas y que es generalmente aceptado para este propósito.

El criterio de seguridad que se establece es el de apantallamiento total de los embarrados y de los equipos que componen el aparellaje, siendo este criterio el que establece que todas las descargas atmosféricas que puedan originar tensiones peligrosas y que sean superiores al nivel del aislamiento de la instalación, deben ser captadas por los hilos de guarda.

Este apantallamiento se consigue mediante una disposición que asegura que la zona de captación de descargas peligrosas de los hilos de guarda contiene totalmente a la correspondiente a las partes bajo tensión.

La zona de captura se establece a partir del radio crítico de cebado (r) y que viene dado por la siguiente expresión:

$$r = 9,1 \times Y^{2/3}$$

en donde: $Y = U \cdot N / Z$, siendo:

U: tensión soportada a impulsos tipo rayo

N: número de líneas conectadas a la subestación = 2.

Z: Impedancia característica de las líneas

El radio crítico con centro en los amarres de los hilos de guarda, en su punto más bajo, deberá garantizar el apantallamiento total de todas las calles.

CONCLUSIONES.

Con todo lo expuesto en la presente Memoria, más los documentos que se acompañan Planos, Pliego de Condiciones, Estudio de Seguridad y Salud y Mediciones y Presupuesto), se cree queda suficientemente aclarado el alcance y finalidad del presente Proyecto Técnico Administrativo, a efecto de recabar de los Organismos Competentes la oportuna autorización para su instalación.

Sevilla, Noviembre de 2.021



ANEJO 1. PLAN DE OBRA



PROYECTO DE SUBESTACION 132/20 KV. 2X25 MVA PARA DOTAR DE SUMINISTRO ELECTRICO AL ÁREA LOGÍSTICA DE INTERÉS AUTONÓMICO DE MAJARABIQUE (SEVILLA).

PLAN DE OBRA

TAREAS	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8			
	SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	17	18	19	20	21	22	23	24
REPLANTEO	█																															
OBRAS CIVILES		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█																				
ESTRUCTURAS APARAMENTA											█	█	█	█	█	█																
INSTALACION AT											█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█											
INSTALACION MT																					█	█	█	█	█	█	█	█				
CUADROS Y CABLEADOS													█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
PUESTA A TIERRA													█	█	█	█	█	█	█	█	█	█										
CONTROL E INTEGRACION																									█	█	█	█	█	█	█	█
PLAN DE CONTROL					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
GESTION DE RESIDUOS			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█												
SEGURIDAD Y SALUD	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
LEGALIZACION/PUESTA EN MARCHA	█																												█	█	█	█

ANEJO 2. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RECURSOS

PROYECTO DE SUBESTACION 132/20 KV. 2X25 MVA PARA DOTAR DE SUMINISTRO ELECTRICO AL ÁREA LOGÍSTICA DE INTERÉS AUTONÓMICO DE MAJARABIQUE (SEVILLA)..

ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

SUMARIO

1.	DATOS DE LA OBRA	1
2.	REGLAMENTACION	1
3.	RCDS QUE SE GENERARÁN EN OBRA	3
3.1.	GENERALIDADES.	3
3.2.	DEFINICIONES	3
3.3.	IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS Y AGENTES INTERVINIENTES.	4
3.4.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS	4
3.5.	CLASIFICACIÓN ESPECIFICA DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION	5
4.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDS QUE SE GENERARÁN EN OBRA (ART.4.1)	7
5.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO. (ART. 4.1 A 2º)	7
6.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCDS QUE SE GENERARÁN EN OBRA. (8) (ART. 4.1 A 3º)	8
7.	VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RCDS. (ART. 4.1 A 7º)	8
8.	PICTOGRAMAS DE PELIGRO	9

CONCLUSIONES

PROYECTO DE SUBESTACION 132/20 KV. 2X25 MVA PARA DOTAR DE SUMINISTRO ELECTRICO AL ÁREA LOGÍSTICA DE INTERÉS AUTONÓMICO DE MAJARABIQUE (SEVILLA)..

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. DATOS DE LA OBRA

El presente estudio tiene por objeto el estudio de la Gestión de Residuos de PROYECTO DE SUBESTACION 132/20 KV. 2X25 MVA PARA DOTAR DE SUMINISTRO ELECTRICO AL ÁREA LOGÍSTICA DE INTERÉS AUTONÓMICO DE MAJARABIQUE (SEVILLA)..

De acuerdo con la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (RCDs). BOE n.38, 13 de Febrero de 2008, y la Ley 3/2023, de 30 de marzo, de Economía Circular de Andalucía, se elabora el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

2. REGLAMENTACION

Legislación nacional

RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

- Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases
- R.D. 208/2022, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se 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 PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, 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 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.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- 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.
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero sobre prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Legislación andaluza

Ley 3/2023, de 30 de marzo, de Economía Circular de Andalucía.

- Decreto-ley 3/2024, 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.
- Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados.
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

3. RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA

3.1. GENERALIDADES.

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopiadoras, los residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

3.2. DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

«Gestión de residuos»: la recogida, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la clasificación y otras operaciones previas; así como la vigilancia de estas operaciones y el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos. Se incluyen también las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.

«Residuo»: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.

«Residuo no peligroso»: residuo que no está cubierto por el apartado a) de este artículo.

«Residuo peligroso»: residuo que presenta una o varias de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I y aquél que sea calificado como residuo peligroso por el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa de la Unión Europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte. También se comprenden en esta definición los recipientes y envases que contengan restos de sustancias o preparados peligrosos o estén contaminados por ellos, a no ser que se demuestre que no presentan ninguna de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I.

«Residuos comerciales»: residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios.

«Residuos de competencia local»: residuos gestionados por las entidades locales

«Residuos de construcción y demolición»: residuos generados por las actividades de construcción y demolición.
«Residuos industriales»: residuos resultantes de los procesos de producción, fabricación, transformación, utilización, consumo, limpieza o mantenimiento generados por la actividad industrial como consecuencia de su actividad principal.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS Y AGENTES INTERVINIENTES.

Dentro del presente apartado es importante diferenciar entre promotor: productor de residuos y poseedor de residuos: la empresa responsable de la ejecución de los trabajos.

Según las anteriores definiciones, el poseedor, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. En el caso específico de existir residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

Asimismo, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El gestor de residuos será la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos.

Debido a las características específicas de las actividades del presente proyecto, se prevé una producción de residuos poco significativa, fundamentalmente consistente en pequeños volúmenes de tierra reutilizables en la propia actuación, restos vegetales que serán triturados in situ, restos de envases y spray de marcaje, así como pequeños volúmenes de residuos asimilables a RSU. Todos aquellos no reutilizados en la propia obra, serán pertinentemente segregados para la puesta a disposición del gestor de residuos.

3.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

PREVENCIÓN EN TAREAS DE DERRIBO

- Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.
- Dado que se prevé la utilización de técnicas de derribo masivo, se garantizará previo al inicio de estos trabajos, que han sido retirados todos los residuos peligrosos y, en su caso, aquellos elementos destinados a reutilización.

PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA

- Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.
- Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
- Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se reciban en obra.
- Los residuos catalogados como peligrosos deberán almacenarse en un sitio especial que evite que se mezclen entre sí o con otros residuos no peligrosos derivados del yeso que los contaminen mermando sus prestaciones.

3.5. CLASIFICACIÓN ESPECÍFICA DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION

La Decisión 2014/955/ recoge el listado Europeo de Residuos siguiente en lo que respecta a Residuos de la construcción y demolición [incluida la tierra excavada de zonas contaminadas:

17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

17 01 01 Hormigón.

17 01 02 Ladrillos.

17 01 03 Tejas y materiales cerámicos.

17 01 06* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.

17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

17 02 Madera, vidrio y plástico.

17 02 01 Madera.

17 02 02 Vidrio.

17 02 03 Plástico.

17 02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.

17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.

17 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.

17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.

17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

17 04 Metales [incluidas sus aleaciones].

17 04 01 Cobre, bronce, latón.

17 04 02 Aluminio.

17 04 03 Plomo.

17 04 04 Zinc.

17 04 05 Hierro y acero.

17 04 06 Estaño.

17 04 07 Metales mezclados.

17 04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.

17 04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.

17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

17 05 03* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.

17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.

17 05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.

17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.

17 05 07* Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.

17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.

17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

17 06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto.

17 06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.

17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.

17 06 05* Materiales de construcción que contienen amianto.

17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.

17 08 01* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.

17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.

17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

17 09 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.

17 09 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB [por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB].

17 09 03* Otros residuos de construcción y demolición [incluidos los residuos mezclados] que contienen sustancias peligrosas.

17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA (Art.4.1)

1.a. ESTIMACIÓN CANTIDADES POR TIPO DE RCDs.

Codificados según Listado Europeo de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.

CODIGO LER	TIPO RCD	PESO (t)	V (m3)
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	1406,70	1125,36
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	127,95	102,36
17 01 01	Hormigón	24,91	19,93
17 02 03	Plástico	0,92	1,525
17 02 01	Madera	0,93	1,030
17 04 06	Metales	14,16	1,820
20 01 01	Papel y Cartón	0,93	1,860

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO. (Art. 4.1 a 2º)

Se marcan las que se consideran oportunas a fin de minimizar el volumen de residuos.

<input checked="" type="checkbox"/>	Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
<input checked="" type="checkbox"/>	Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
<input checked="" type="checkbox"/>	Las arenas y las gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios
<input checked="" type="checkbox"/>	Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
<input checked="" type="checkbox"/>	Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
<input checked="" type="checkbox"/>	Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA. (8) (Art. 4.1 a 3º)

OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

No se prevé operación de reutilización alguna.

OPERACIONES DE VALORIZACIÓN, ELIMINACIÓN.

En este apartado se definen las operaciones que se llevarán a cabo y cuál va a ser el destino de los RCDs que se produzcan en obra.

CODIGO LER	TIPO RCD	PESO (t)	V (m3)	Tratamiento y destino
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	1406,70	1125,36	Tratamiento en gestor autorizadode RCDs.
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	127,95	102,36	Tratamiento en gestor autorizadode RCDs.
17 01 01	Hormigón	24,91	19,93	Tratamiento en gestor autorizadode RCDs.
17 02 03	Plástico	0,92	1,525	Tratamiento en gestor autorizadode RCDs.
17 02 01	Madera	0,93	1,030	Tratamiento en gestor autorizadode RCDs.
17 04 06	Metales	14,16	1,820	Tratamiento en gestor autorizadode RCDs.
20 01 01	Papel y Cartón	0,93	1,860	Tratamiento en gestor autorizadode RCDs.

7. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RCDs. (Art. 4.1 a 7º)

El costo de la gestión de residuos será:

CODIGO LER	TIPO RCD	VOLUMEN (m3)	Coste gestión (€/m³)	TOTAL (€)
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	1125,36	10,35	11647,48
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	102,36	10,35	1059,43
17 01 01	Hormigón	19,93	12,53	249,72
17 02 03	Plástico	1,525	188,52	287,49
17 02 01	Madera	1,030	188,52	194,18
17 04 06	Metales	1,820	137,97	251,11
20 01 01	Papel y Cartón	1,860	188,52	350,65
Presupuesto E.M.				14.040,05

8. PICTOGRAMAS DE PELIGRO

 <p>O Comburente</p>	<p>Comburentes: las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen una reacción fuertemente exotérmica.</p>	 <p>F Fácilmente inflamable</p>	<p>Fácilmente inflamables: Que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía, o que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación o que, en contacto con el agua o con el aire húmedo, desprendan gases inflamables.</p>
 <p>F+ Extremadamente inflamable</p>	<p>Extremadamente inflamables: sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de inflamación extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión ambientales, sean inflamables en contacto con el aire.</p>	 <p>E Explosivo</p>	<p>Explosivos: las sustancias y preparados que, incluso en ausencia del oxígeno del aire, pueden reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que detonan, deflagran rápidamente o explotan.</p>
 <p>C Corrosivo</p>	<p>Corrosivos: las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.</p>	 <p>T+ Muy Tóxico</p>	<p>Muy tóxicos: las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.</p>
 <p>T Tóxico</p>	<p>Tóxicos: las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.</p>	 <p>Xn Nocivo</p>	<p>Nocivos: las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.</p>
 <p>Xi Irritante</p>	<p>Irritantes: las sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.</p>	 <p>N Peligro para el medio ambiente</p>	<p>Peligrosos para el medio ambiente: las sustancias y preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente</p>

CONCLUSIONES.

Con todo lo expuesto en la precedente Memoria, más el Plano de situación que se acompaña, se cree queda suficientemente aclarado el alcance y finalidad del presente Estudio, a efectos de recabar de los Organismos Competentes la oportuna autorización para su instalación y posterior puesta en servicio.

Sevilla, Noviembre de 2.021

El Ingeniero Industrial,

