



**ingenieros<sup>va</sup>**

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA  
DE LA RAMA INDUSTRIAL E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE VALLADOLID

**VISADO**

A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS

Nº VISADO

**1134/25E**

Fecha **12/05/2025**

CLAVE **SERR-DGLB85**

Pág. **1** de **78**

Colegiado/s

**AYUSO MARTIN, JOSE MANUEL - Nº 3561**

Visado Digital con firma electrónica

Se puede consultar la autenticidad de este documento en [ingenierosvalladolid.es](http://ingenierosvalladolid.es)

OBJETO DEL VISADO. Los extremos del trabajo profesional que han sido sometidos al control colegial son los siguientes:

La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable al trabajo del que se trate.

RESPONSABILIDAD COLEGIAL. En los casos de daños derivados del trabajo profesional visado, de los que resulte responsable el profesional autor del trabajo, el Colegio responderá subsidiariamente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este Colegio al visar el trabajo y que guarden relación directa con los elementos que han sido objeto de control colegial en este visado.

# PROYECTO ELÉCTRICO DE MEDIA TENSIÓN

para

## ENTRONQUE A RED DE DISTRIBUCIÓN Y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO (C.S.) PARA CESIÓN A COMPAÑÍA ELÉCTRICA, POR SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.

**ES16000102-LA ESTRELLA-CASTILLEJO MT (CUENCA)**

**Abril – 2.025**

**Promotor y titular inicial**

**(previo a cesión):**

**“ZUNDER,**

**Grupo EASYCHARGER S.A.**

**(A-34277434)”**

**Titular final de las instalaciones:**

**“i-DE Redes Eléctricas**

**Inteligentes S.A.U.**

**(A-95075578)”**

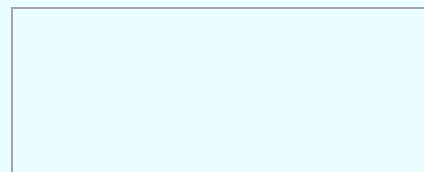
**Expediente de Suministro:**

**9040204529**



Plaza Padres Dominicos, s/n. 34005. Palencia.

[www.zunder.com](http://www.zunder.com) · [ingenieria@zunder.com](mailto:ingenieria@zunder.com) · 979 300 500



		ÍNDICE
<b>HOJA RESUMEN</b> .....		<b>4</b>
<b>1</b>	<b>MEMORIA</b> .....	<b>5</b>
1.1	<b>ANTECEDENTES Y OBJETO</b> .....	<b>5</b>
1.2	<b>ALCANCE DEL PROYECTO</b> .....	<b>6</b>
1.3	<b>ORGANISMOS AFECTADOS Y RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS</b> .....	<b>7</b>
1.3.1	Ayuntamiento de Castillejo de Iniesta.....	8
1.3.2	Consejería de Industria – JCCLM.....	11
1.4	<b>REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES</b> .....	<b>12</b>
1.5	<b>CENTRO DE SECCIONAMIENTO (C.S.)</b> .....	<b>14</b>
1.5.1	Características generales de la envolvente:.....	14
1.5.2	Características generales de las celdas de M.T.:.....	15
1.5.3	Telegestión del C.S.....	18
1.5.4	Características generales de la puesta a tierra (PaT) del CS:.....	19
1.5.5	Campos Electromagnéticos.....	19
1.6	<b>SEÑALIZACIÓN DE OBRA</b> .....	<b>20</b>
1.7	<b>VERIFICACIÓN DE INSTALACIONES</b> .....	<b>21</b>
1.8	<b>CONCLUSIÓN</b> .....	<b>22</b>
<b>2</b>	<b>CÁLCULOS</b> .....	<b>23</b>
2.1	<b>CÁLCULOS RELATIVOS AL C.S. (PUESTA A TIERRA)</b> .....	<b>23</b>
2.1.1	Puesta a tierra de protección.....	23
2.2	<b>CONCLUSIÓN</b> .....	<b>27</b>
<b>3</b>	<b>MEDICIONES Y PRESUPUESTO</b> .....	<b>28</b>
3.1	<b>RESUMEN DEL PRESUPUESTO</b> .....	<b>29</b>
<b>4</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> .....	<b>30</b>
4.1	<b>OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN</b> .....	<b>30</b>
4.2	<b>DISPOSICIONES GENERALES</b> .....	<b>30</b>
4.3	<b>SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> .....	<b>30</b>
4.4	<b>SEGURIDAD PÚBLICA</b> .....	<b>31</b>
4.5	<b>ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO</b> .....	<b>31</b>
4.5.1	Datos de la obra.....	31
4.5.2	Replanteo de la obra.....	31
4.5.3	Mejoras y variaciones del proyecto.....	31
4.5.4	Recepción del material.....	32
4.5.5	Facilidades para la inspección.....	32
4.5.6	Ensayos.....	32
4.5.7	Limpieza y seguridad en las obras.....	32
4.5.8	Ejecución de las obras.....	32
4.5.9	Subcontratación de las obras.....	33
4.5.10	Plazo de ejecución.....	33
4.5.11	Recepción provisional.....	33
4.5.12	Periodo de garantía.....	34
4.5.13	Recepción definitiva.....	34
4.5.14	Disposición final.....	34
4.6	<b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA OBRA CIVIL Y MONTAJE</b> .....	<b>34</b>
4.6.1	EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS: “CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y SECCIONAMIENTO”.....	34
4.6.2	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.....	39
4.7	<b>CONCLUSIÓN</b> .....	<b>39</b>
<b>5</b>	<b>ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	<b>40</b>
5.1	<b>OBJETO</b> .....	<b>40</b>
5.2	<b>CAMPO DE APLICACIÓN</b> .....	<b>40</b>
5.3	<b>NORMATIVA GENERAL APLICABLE</b> .....	<b>40</b>
5.4	<b>INFORMACIÓN A OPERARIOS</b> .....	<b>41</b>
5.5	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> .....	<b>42</b>
5.5.1	ASPECTOS GENERALES.....	42
5.5.2	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	42
5.5.3	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.....	44
5.6	<b>RIESGOS Y ACCIONES CORRECTORAS POR FASES DE TRABAJO</b> .....	<b>45</b>
5.7	<b>MAQUINARIA A UTILIZAR</b> .....	<b>48</b>
5.7.1	Retroexcavadora.....	48
5.7.2	Camión grúa y camión transporte.....	49
5.7.3	Hormigonera eléctrica.....	50
5.7.4	Escaleras de mano.....	50

5.7.5	Taladradora.....	51
5.7.6	Compactadora.....	51
5.7.7	Pistola Ampac.....	52
5.7.8	Rana.....	52
5.7.9	Pullys.....	52
5.7.10	Martillo neumático.....	53
5.7.11	Compresor.....	53
5.7.12	Soldadura oxiacetilénica (Oxicorte).....	54
<b>6</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>	<b>55</b>
<b>6.1</b>	<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>55</b>
<b>6.2</b>	<b>NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.....</b>	<b>55</b>
<b>6.3</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE AGENTES INTERVINIENTES.....</b>	<b>55</b>
<b>6.4</b>	<b>IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR.....</b>	<b>56</b>
<b>6.5</b>	<b>MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTION DE RESIDUOS.....</b>	<b>58</b>
<b>6.6</b>	<b>MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....</b>	<b>60</b>
<b>6.7</b>	<b>REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.....</b>	<b>61</b>
<b>6.8</b>	<b>PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....</b>	<b>62</b>
6.8.1	Para el Productor de Residuos (Art. 4 RD 105/2008).....	62
6.8.2	Para el Poseedor de Residuos (Art. 5 RD 105/2008).....	63
6.8.3	Para la Dirección Facultativa.....	64
6.8.4	Para el Personal de Obra.....	64
6.8.5	Para el Gestor de Residuos en General.....	65
6.8.6	Para el Gestor de Residuos en Actividades de Valoración.....	65
6.8.7	Para el Gestor de Residuos en Actividades de Valoración In Situ.....	66
6.8.8	Para el Tratamiento de Residuos Mediante Plantas Móviles en Centros Fijos.....	67
6.8.9	Valoración del Coste de la Gestión.....	68
<b>7</b>	<b>PLANOS.....</b>	<b>69</b>

<b>OBJETO</b>	: El presente proyecto tiene como objeto definir técnica y económicamente la instalación de un nuevo centro de seccionamiento que servirá como punto frontera entre la red propiedad de la empresa distribuidora y la red propiedad de abonado. <b>Todas las instalaciones aquí proyectadas se cederán a la empresa distribuidora de energía eléctrica de la zona.</b>  El fin último será conseguir dotar de suministro eléctrico adecuado a una estación de recarga de vehículos eléctricos objeto de otro proyecto.
<b>EMPLAZAMIENTO INSTALACIÓN</b>	: Dirección: Hotel Rte. La Estrella de Castillejo. Pol.08, Parcela 318. CP 16250 Municipio, Provincia: Castillejo de Iniesta. Cuenca.
<b>UBICACIONES</b>	<u>Coord. UTM ETRS89 H30N:</u>  - Centro de Seccionamiento : X = 607112; Y = 4374804
<b>CARACTERÍSTICAS:</b>	<b>Tensión de Suministro M.T.: 20 kV</b>  <u>CENTRO DE SECCIONAMIENTO</u>  Celdas de M.T. : 1 celda de línea L para entrada de LSMT (objeto otro proy.) 1 celda de protección L para salida hacia instalación de cliente particular 1 celda de línea L para salida de LSMT (objeto otro proy.) 1 celda A para alimentación de servicios auxiliares.  (3L1A). Automatizadas y con aislamiento y corte en SF6.  Envolvente del C.S. : Prefabricado de hormigón de superficie con maniobra exterior del tipo CMS-21.
<b>PRESUPUESTO</b>	: 29.951,52 €
<b>CÍA. DISTRIBUIDORA (TITULAR FINAL)</b>	: i-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U. C.I.F.: A-95075578
<b>PROMOTOR Y TITULAR INICIAL (PREVIO A CESIÓN)</b>	: ZUNDER marca comercial del Grupo Easycharger S.A. CIF: A-34.277.434 Plaza Padres Dominicos, s/n. 34005 – Palencia ingenieria@zunder.com
<b>AUTOR DEL PROYECTO</b>	: José Manuel Ayuso Martín Colegiado nº: 3561, del Colegio Oficial de Ingenieros de Valladolid

1 MEMORIA

1.1 ANTECEDENTES Y OBJETO

ZUNDER, marca comercial perteneciente al GRUPO EASYCHARGER S.A., es una empresa que apuesta por la movilidad eléctrica y se dedica a la instalación y explotación de puntos de recarga para vehículos eléctricos. Dentro del ámbito de actuación, se pretende la instalación de un punto de recarga para vehículos eléctricos, para ello se solicitó suministro eléctrico a la compañía de distribución de la zona, la cual, proporcionó unas condiciones técnico-económicas, necesarias para acceder al suministro.

*Expediente de suministro n.º: 9040204529, potencia solicitada: 1100 kW.*

*Compañía distribuidora de energía eléctrica: i-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U.*

El presente proyecto tiene como objeto llevar a cabo las condiciones que impone la compañía suministradora para poder acceder a su red de distribución, es por eso que este documento define técnica y económicamente la instalación de un nuevo centro de seccionamiento que servirá como punto frontera entre la red propiedad de la empresa distribuidora y la red propiedad de abonado. Todas las instalaciones aquí proyectadas se cederán a la empresa distribuidora de energía eléctrica de la zona.

El fin último será conseguir dotar de suministro eléctrico adecuado a una estación de recarga de vehículos eléctricos objeto de otro proyecto.

El objeto del presente proyecto será el de conseguir, de los organismos oficiales competentes, la preceptiva autorización administrativa para la ejecución de las instalaciones proyectadas.

## 1.2 ALCANCE DEL PROYECTO

Las principales actuaciones que se contemplan realizar en el presente proyecto son:

**-Instalación de nuevo Centro de Seccionamiento** (C.S.) con envolvente prefabricada de hormigón y maniobra exterior (Tipo CMS-21). Dentro del C.S. se instalarán un conjunto de celdas de M.T del tipo 3L-1A, compuesto por:

- 1 celda de línea **L** para entrada de LSMT (objeto otro proy.)
- 1 celda de protección **L** para salida hacia instalación de cliente particular.
- 1 celda de línea **L** para salida de LSMT (objeto otro proy.)
- 1 celda **A** para alimentación de servicios auxiliares.

Todas las celdas serán automatizadas y telemandadas según las especificaciones compañía distribuidora y tendrán aislamiento y corte en SF6.

El acceso al C.S. dispondrá de acceso desde vía pública y se tendrá en cuenta el transporte del propio conjunto envolvente-celdas.

1.3 ORGANISMOS AFECTADOS Y RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS

Los organismos afectados en la realización de las instalaciones proyectadas son los siguientes:

- **Ayuntamiento de Castillejo de Iniesta:** (Solicitud de Licencia de Obra).
- **Consejería de Industria – JCCLM:** (Solicitud de Autorización Administrativa Previa y de Construcción).

La Relación de Bienes y Derechos Afectados (RBDA) corresponde con la siguiente tabla:

TITULAR FINAL DE LA INSTALACIÓN	T.MUNICIPAL	Ref Catastral	Naturaleza (uso del terreno)	ELEMENTO DE AFECCIÓN	Longitud (m)	Superficie de ocupación permanente (m²)	COMENTARIOS / OBSERVACIONES
i-DE Redes Eléctricas Inteligentes (CIF: A-95075578)	Castillejo de Iniesta	16069A008003180001EG	Urbano. Residencial.	CENTRO DE SECCIONAMIENTO (C.S.). Incluye acera perimetral.	n/a	17,7	ENVOLVENTE PREFABRICADA (cms-21) CON ACERA PERIMETRAL DE 1,2m DE ANCHO. Servidumbre de acceso al CS desde vía pública.

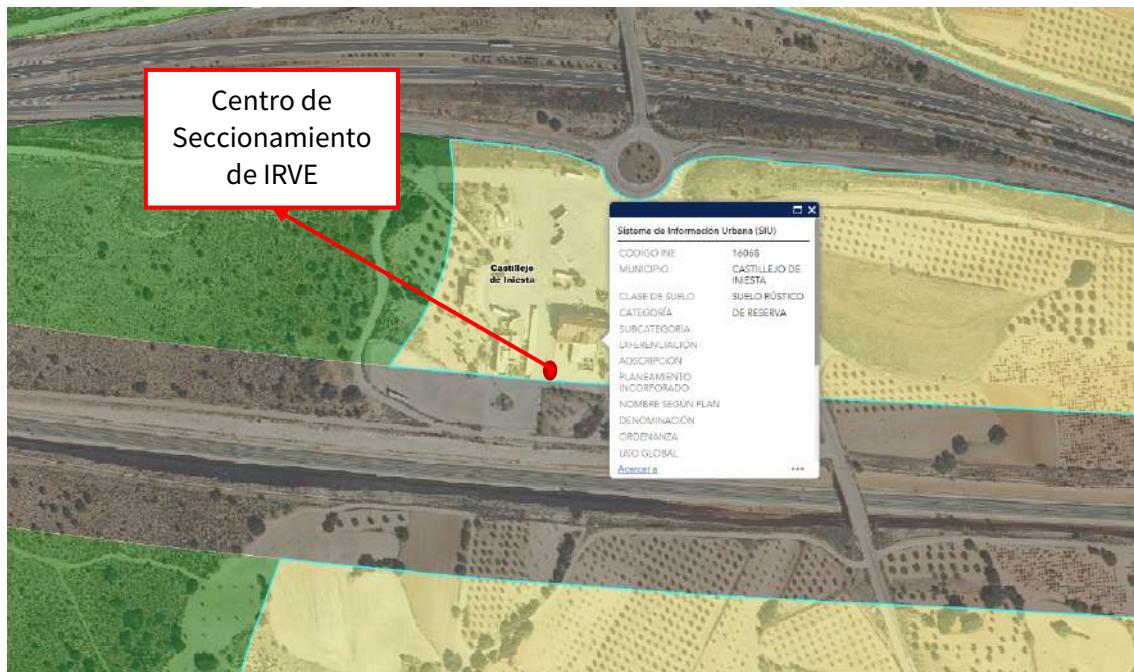
### 1.3.1 Ayuntamiento de Castillejo de Iniesta

Como resultado de las obras a realizar se ve afectada una parcela de índole privado siendo la normativa urbanística de aplicación en las mismas la desarrollada a continuación:

- *NSS de planeamiento municipal con ámbito provincial para la provincia de Cuenca (NSPMAP 1995).*
- *Reglamento del Suelo Rústico de Castilla La Mancha (RSR 2004).*
- *Decreto Legislativo 1/2023, de 28 de febrero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística de Castilla La Mancha (TRLAUTU 2011).*
- *Orden 4/2020, de 8 de enero, de la Consejería de Fomento, por la que se aprueba la instrucción técnica de planeamiento sobre determinados requisitos sustantivos que deberán cumplir las obras, construcciones e instalaciones en suelo rústico (ITP 2020).*

#### Clasificación y calificación:

La parcela donde se ubicará la infraestructura que abastecerá los puntos de recarga ultra rápida está dentro del término municipal de Castillejo de Iniesta, siendo clasificado por la citada normativa como **Suelo No Urbanizable común**.



En cuanto a la categoría del suelo, la parcela objeto de este proyecto, pertenece **Suelo Rústico de Reserva, con uso característico Agrario**.

- Compatibilidad de uso:

La parcela objeto de estudio es **COMPATIBLE** ya que es posible acogerse a la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética”, la cual regula en su artículo Art. 15 “Instalación de puntos de recarga eléctrica” en instalaciones de suministro de combustible existentes.

En el apartado 3 de dicho artículo 15 se establece:

*“Quienes ostenten la titularidad de las instalaciones de suministro de combustibles y carburantes a vehículos cuyo volumen anual agregado de ventas de gasolina y gasóleo A en 2019 sea superior o igual a 5 millones de litros y menor a 10 millones de litros, instalarán, por cada una de estas instalaciones, al menos una infraestructura de recarga eléctrica de potencia igual o superior a 50 kW en corriente continua, que deberá prestar servicio en un plazo de veintisiete meses a partir de la entrada en vigor de esta ley.”*

Dada la necesidad de la infraestructura que abastecerá los puntos de recarga ultra rápida se justifica de manera que siendo una actividad equiparable el de una gasolinera a una electrolinera, se justifica la compatibilidad de uso.

Una electrolinera es una estación de servicio, como las convencionales, solo que está dotada de puntos de recarga. La carga que suministra a los vehículos eléctricos es energía eléctrica (100% eléctricos o híbridos) cuya función es la de proveer la recarga de la batería de los vehículos para que puedan proseguir su camino.

A efectos de facilitar el despliegue de la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos, el Real Decreto 184/2022, de 8 de marzo, por el que se regula la actividad de prestación de servicios de recarga energética de vehículos eléctricos, establece que una infraestructura de puntos de recarga de vehículos eléctricos es un conjunto de dispositivos físicos y lógicos, destinados a la recarga de vehículos eléctricos que cumplan los requisitos de seguridad y disponibilidad previstos para cada caso, con capacidad para prestar servicio de recarga de forma completa e integral. A su vez incluye las estaciones de recarga, que están formadas por uno o más puntos de recarga, el sistema de control, canalizaciones eléctricas, los cuadros eléctricos de mando y protección y los equipos de medida, cuando éstos sean exclusivos para la recarga del vehículo eléctrico, así como los protocolos de comunicación e interoperabilidad y un sistema de pago para el que no se necesite ningún tipo de contrato, cuando éstos sean de acceso público.

Es por lo que, la infraestructura que abastecerá los puntos de recarga ultra rápida está destinada al uso de Áreas e instalaciones de servicio vinculadas funcionalmente a las carreteras, que está permitido por la categoría de aplicación para este proyecto.

- Parámetros Urbanísticos:

	NORMATIVA VIGENTE	ACTUAL	TRAS INTERVENCIÓN
<b>Clasificación</b>	SUELO NO URBANIZABLE COMÚN	SUELO NO URBANIZABLE COMÚN	SUELO NO URBANIZABLE COMÚN
<b>Categoría</b>	Suelo Rústico de Reserva	Suelo Rústico de Reserva	Suelo Rústico de Reserva
<b>Retranqueos</b>	5 m a linderos y 15 m a eje de camino Art. 16 RSR	EXISTENTE	> 5 m a linderos
<b>Ocupación</b>	La requerida sectorialmente, Art. 3 RSR	EXISTENTE	Sup. Existente actual + 3,16 m <sup>2</sup>
<b>Altura máxima</b>	2 plantas	EXISTENTE	H = 1,92 m
<b>Parcela mínima</b>	No se establece restricciones en Instrucción Técnica de Planeamiento (ITP 2020) de CLM en uso dotacional	5.279 m <sup>2</sup>	5.279 m <sup>2</sup> (no se permite segregar)

Nuestro elemento a instalar es un centro de seccionamiento tipo CMS21, computa al 100% en ocupación (3,16m<sup>2</sup>). Las instalaciones que se desarrollan en el presente proyecto **CUMPLE** con las prescripciones establecidas en la normativa.

- Justificación de superficies de la parcela según la ITP

En este punto justificaremos la superficie de la parcela, y cuadro de superficies construidas y de ocupación, existentes y que se pretende ejecutar, y la justificación del cumplimiento de la Orden 4/2020, de 8 de enero, de la Consejería de Fomento, por la que se aprueba la Instrucción Técnica de Planeamiento sobre determinados requisitos sustantivos que deberán cumplir las obras, construcciones e instalaciones en suelo rústico. Hay que tener en cuenta que las edificaciones proyectadas y construidas actualmente son de antes de la entrada en vigor de la **Orden 4/2020, de 8 de enero de 2020**.

- Resumen del cumplimiento de la instrucción técnica de planeamiento en cuanto a las superficies mínimas de las fincas y de la superficie máxima ocupada

A continuación, se pasa a justificar la Orden 4/2020, de 8 de enero, de la Consejería de Fomento, por la que se aprueba la instrucción técnica de planeamiento sobre determinados requisitos sustantivos que deberán cumplir las obras, construcciones e instalaciones en suelo rústico.

Según el “**Artículo 1. Objeto**. El objeto de la presente instrucción técnica de planeamiento es concretar la superficie mínima que deberán tener las fincas y la superficie máxima de ocupación sobre las mismas que deberán respetar las actividades, obras, construcciones e instalaciones **de nueva planta que pretendan implantarse en suelo rústico**, así como las obras de reforma o rehabilitación que afecten a elementos estructurales o que supongan un **aumento de la superficie construida** o un cambio de destino de construcciones ya existentes.”

En nuestro caso aplica el “**Artículo 11**. Obras, construcciones e instalaciones relacionadas con usos dotacionales de equipamientos de titularidad privada.

La superficie mínima de la finca, así como su ocupación, serán las necesarias y adecuadas a los requerimientos funcionales del uso concreto que se pretenda implantar, en los siguientes casos:

- Estaciones aisladas de suministro de carburantes e infraestructuras de carga de vehículos eléctricos u otros sistemas análogos.
- Servicios integrados en áreas de servicio vinculadas a las carreteras.
- El punto 5 argumenta que: “5. Lo dispuesto en los apartados anteriores regirá en suelo rústico de reserva y en suelo rústico no urbanizable de especial protección”.

USOS SEGÚN ITP	SEGÚN ITP		ACTUAL		TRAS INTERVENCIÓN	
	Superficie Mínima	Ocup. Máxima <sup>(2)</sup>	Superficie parcela	Ocupación de edif. e inst. <sup>(2)</sup>	Superficie parcela	Ocupación de edif. e inst. <sup>(2)</sup>
Estación Aislada de Servicio de Carburantes e infraestructuras de carga de vehículos eléctricos u otros sistemas análogos. Servicios integrados en áreas de servicio vinculadas a las carreteras.	La requerida por la actividad Art 11.1 ITP <sup>(1)</sup>	Art 11.1 ITP	5.279 m <sup>2</sup>	Existente <sup>(3)</sup>	5.279 m <sup>2</sup>	Existente <sup>(3)</sup> + 3,16 m <sup>2</sup>

- (1) Según el “**Artículo 11.1:** Obras, construcciones e instalaciones relacionadas con usos dotacionales de equipamientos de titularidad privada / Estaciones aisladas de suministro de carburantes e infraestructuras de carga de vehículos eléctricos u otros sistemas análogos.” **no se fija una parcela mínima**, indicando que “La superficie mínima de la finca, así como su ocupación, serán las necesarias y adecuadas a los requerimientos funcionales del uso concreto que se pretenda implantar”.
- (2) \*Según el artículo 3.1 de la ITP, “la superficie máxima que puede ser ocupada por la edificación o instalación, se medirá por la proyección ortogonal de los elementos constructivos sobre el terreno”.
- (3) La superficie existente de las edificaciones proyectadas y construidas actualmente son de antes de la entrada en vigor de la Orden 4/2020, de 8 de enero de 2020.

### 1.3.2 Consejería de Industria – JCCLM

La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico en su artículo 53, determina que, para la puesta en funcionamiento de nuevas instalaciones de transporte, distribución, producción, líneas directas e infraestructuras eléctricas de las estaciones de recarga de vehículos eléctricos de potencia superior a 3.000 kW, contempladas en la presente ley o modificación de las existentes se requerirá de las siguientes autorizaciones administrativas:

- Autorización administrativa previa.
- Autorización administrativa de construcción.
- Autorización de explotación.

Las instalaciones que se desarrollan en el presente proyecto, al tratarse de instalaciones que, una vez construidas, serán cedidas a la red de distribución serán que ser autorizadas por dicho organismo.

#### 1.4 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

- Reglamento Electrotécnico en Baja Tensión, según Decreto aprobado por el consejo de ministros y reflejado en el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, y publicado en el Boletín Oficial del Estado nº 224 de 18 de septiembre de 2002, a propuesta del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por R.D. 337/2014 del 9 de mayo.
- Reglamento sobre las condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por R.D. 223/2008 del 15 de febrero.
- Normas y directrices particulares de la compañía distribuidora de energía eléctrica:

Manuales Técnicos	Normativa Interna
MT 2.03.20	NI 29.00.01
MT 2.31.01	NI 29.20.11
MT 2.11.20	NI 29.44.08
MT 2.11.33	NI 50.40.10
MT 3.51.20	NI 50.42.11
MT 2.10.55	NI 50.48.01
MT 2.33.15	NI 52.95.01
MT 2.51.01	NI 52.95.03
	NI 52.95.20
	NI 56.36.01
	NI 56.37.01
	NI 56.43.01

- Normativa municipal de obligado cumplimiento.
- Recomendaciones UNESA, Normativa UNE.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- R.D. 513/2017, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- R.D. 470/2021, del 29 de junio, sobre el Código Estructural.
- Real Decreto 314/2006, 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus documentos básicos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- 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.
- Toda norma y especificación técnica de obligado cumplimiento aplicable, recogida en la ITC-RAT 02 del RD 337/2014, de 9 de mayo.
- Toda norma UNE de obligado cumplimiento, especialmente los siguientes apartados:
  - o Aparamenta, Seccionadores, Aparamenta bajo envolvente metálica o aislante, fusibles de alta tensión, cables y accesorios de conexión de cables.
- Toda norma y especificación técnica de obligado cumplimiento aplicable, recogida en la ITC-LAT 02 del RD 223/2008, de 15 de febrero; especialmente las siguientes normas:
  - o UNE-EN 60529:2018/A1:2018 “Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)”.
  - o UNE-EN 60060-1:2012 “Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo”.
  - o UNE-EN 62262 “Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).”

## 1.5 CENTRO DE SECCIONAMIENTO (C.S.)

Se proyecta la instalación de un Centro de Seccionamiento (CS), con envolvente prefabricada de hormigón, del tipo CMS-21, de maniobra exterior, disponiendo en su interior de un conjunto de celdas con aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF6).

Para la instalación de la **envolvente prefabricada del C.S.** en la ubicación elegida, se realizará una excavación en el terreno hasta la profundidad necesaria, se compactará para una correcta consolidación y se ejecutará la red de tierras. En caso necesario se realizará una losa de hormigón armado para el correcto apoyo de la envolvente prefabricada del C.S. y posteriormente, se extenderá una capa de arena de nivelación de 10 cm sobre donde se ubicará dicha envolvente. Por último, se repondrá el pavimento afectado y se ejecutará la acera perimetral alrededor de la envolvente.

El tipo de envolvente prefabricada y de conjunto de celdas son:

CMS-21/24kV + **CNE-3L1A-SF6-24-20-TELE**

Dimensiones de la envolvente (CMS-21):

largo x ancho x alto (altura vista) -> 2305 x 1370 x 2496 (1920) [mm]

### 1.5.1 Características generales de la envolvente:

La ubicación se fijará en común acuerdo con la compañía distribuidora, según las condiciones y especificadores del expediente de punto de conexión. Dicha ubicación deberá disponer de acceso desde vía pública.

El C.S. deberá disponer de cerradura normalizada por la distribuidora para impedir el acceso del personal ajeno al servicio.

Al tratarse de maniobra exterior y trabajar con las puertas abiertas, se tomarán medidas preventivas que impidan el acceso inadvertido de personas ajenas al servicio.

El emplazamiento de la envolvente se realizará en un terreno llano que sea capaz de soportar una presión de 1 kg/cm<sup>2</sup>, de tal manera que el funcionamiento del C.S. no se vea alterado por la presencia de edificios o instalaciones ajenas.

Las dimensiones y emplazamiento del C.S. deberán permitir que:

-La instalación y reposición en su interior de los distintos elementos necesarios se pueda realizar con facilidad y sin entorpecimientos que lo dificulten.



-La ejecución de las maniobras propias de su explotación y operaciones de mantenimiento óptimas de seguridad, para las personas que los realice, según ITC-RAT-14.

La envolvente del C.S. elegida será prefabricada, de hormigón compacto, de instalación en superficie y de maniobra exterior, modelo CMS-21/24 kV.

La envolvente prefabricada, carpintería, cerrajería y la equipotencialidad de las instalaciones están diseñadas según norma UNE-EN 62271-202.

Dado que la aparamenta prevista en el CS libera una cantidad despreciable de calor, y a ser de “maniobra exterior” no se estima necesario un sistema específico de ventilación, no obstante, el modelo elegido dispone de rejilla anterior y posterior para una ventilación natural.

De acuerdo con la norma UNE-EN 62271-202, el grado de protección mínimo de la envolvente del C.S. prefabricado será IP23D.

En lo relativo a protección contra incendios:

Los materiales de la envolvente deben ser no inflamables según UNE-EN 62271-202.

De acuerdo con el apartado 5.1.b) de ITC-RAT-14:

-No será necesario disponer de un sistema fijo de extinción automático.

-En instalaciones que no dispongan de personal fijo, si existe personal itinerante con misión de vigilancia, mantenimiento y control, estos deberán estar provistos en sus vehículos como mínimo de dos extintores de eficacia 89B, no siendo necesaria la instalación de extintores en el C.S. proyectado.

#### 1.5.2 Características generales de las celdas de M.T.:

Los tipos de celda de media tensión serán fabricadas bajo envolvente metálica, con aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre ( $SF_6$ ), previstas para instalación en interior, de tensión asignada 24 kV, para una frecuencia de servicio de 50 Hz.

En el presente proyecto se utilizarán un conjunto de celdas con disposición: **3L•1A**.

- 3x celda de línea (**3L**): provista, cada una de ellas, por un interruptor-seccionador y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización que garanticen la ejecución de la maniobra de apertura/cierre de la línea. También disponen de pasatapas y detectores de tensión verifiquen la presencia de tensión y correspondencia de fases. Los sensores y elementos auxiliares necesarios para la automatización del centro se ubican en estas celdas. Dispone de un interruptor-seccionador de puesta a tierra ( $V_n= 24$  kV,  $I_n= 400$  A /  $I_{cc}= 16$  kA), con mando motor (clase M2, 5000 maniobras).

-1x celda de SS.AA. (1A): se requiere este tipo de celdas para la alimentación de los equipos de automatización y telegestión que necesitan un suministro en B.T.

Internamente esta celda dispone de un dispositivo seccionador y de un seccionador de puesta a tierra colocados aguas arriba y aguas abajo del fusible de protección, además de un transformador de tensión que transforma la M.T. del embarrado de las celdas en B.T. para alimentar a los servicios auxiliares (SS.AA.) del propio Centro de Seccionamiento.

Las características eléctricas de las celdas elegidas son las siguientes:

Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada en el embarrado:	400 A
Intensidad asignada en las entradas/salidas:	400 A
Intensidad asignada en la derivación:	200 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	21 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	52,5 kA
Nivel de aislamiento (Frecuencia industrial 1 min):	
A tierra y entre fases:	50 kV
A la distancia de seccionamiento:	60 kV
Impulso tipo rayo:	
A tierra entre fases y (crestas):	125 kV
A la distancia de seccionamiento:	145 kV
Capacidad de cierra (cresta):	52,5 kV

Las celdas elegidas disponen de enclavamientos, esto es que:

-No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.

-No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

Las celdas instaladas serán automatizadas teniendo las siguientes funcionalidades:

-Medida en tiempo real de la intensidad, tensión, potencia activa y reactiva (en las dos celdas de línea de la propiedad).

-Detección de paso de falta a tierra direccional (en las dos celdas de línea de la propiedad).

-Función de seccionalización, es decir abrir el circuito automáticamente cuando se detecta una corriente de defecto, cuando el circuito está sin tensión (en las dos celdas de línea de la propiedad).

-Señalización del estado (abierto/cerrado) del interruptor-seccionador de todas las celdas de línea.

-Monitorización del mando del interruptor-seccionador en todas las celdas de línea. Alarmas del estado de red, de la instalación o de los equipos.

-Recogida y envío de estados, alarmas y medidas al centro de control en tiempo real.

-Señalización del estado (abierto/cerrado) del seccionador de puesta a tierra en todas las celdas.

*\*Al ser la potencia instalada en el Centro de Cliente > 630 kVA (concretamente 1250 kVA), la celda de alimentación a cliente dispone de interruptor-seccionador con función seccionalizadora. Se entiendo por función seccionalizadora la funcionalidad que permite abrir un circuito automáticamente en condiciones predeterminadas después de detectar el paso de una corriente de defecto, cuando dicho circuito está en tensión.*

11/15

MT 2.11.20 (19-05)

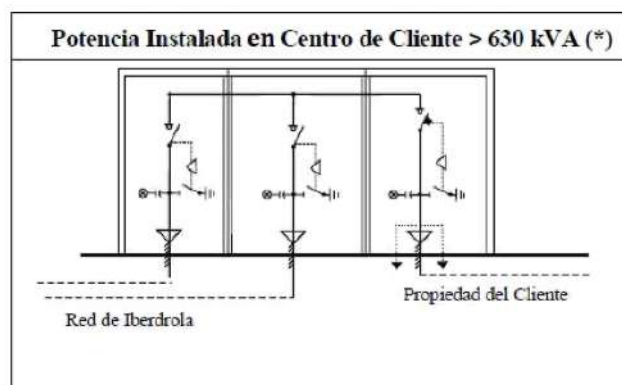


Figura 3. Esquema eléctrico de un centro de seccionamiento independiente > 630 kVA

### 1.5.3 Telegestión del C.S.

Comunicaciones equipos Telegestión y Telemando:

La comunicación entre los equipos de Telegestión y Telemando se resolverá mediante Operador Móvil (4G) o Célula PLC, quedando supeditado a la solución final a definir por Planificación de Telecomunicaciones una vez se gestione la instalación por Sintra tras la aprobación del proyecto definitivo:

CS Automatizado:

Los equipos/armarios de Comunicaciones/Telegestión son:

- Operador Móvil (4G):
  - ACOM-I-VCC,
  - 1 Router 4G doble SIM 1+0 AC/DC STAR
  - Antena
  
- Célula PLC:
  - ACOM-I-VCC,
  - 1 Switch (DC)
  - 1 Equipo PLC DC (Fabricante: ORMAZABAL),
  - 1 ACOM-I-SPLIT-PASIV
  - ACOPLS PLC (normalmente 2 o tantos como entradas PLC al Centro Seccionamiento)

#### 1.5.4 Características generales de la puesta a tierra (PaT) del CS:

El CS, en su construcción prefabricada de hormigón, dispone de una armadura metálica (mallazo electrosoldado), que permite la interconexión entre sí y el colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, da lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Se prevé la construcción de tierras generales de protección.

##### Tierras generales o de protección

El sistema de puesta a tierra de protección será diseñado para “protección” de las personas y equipos en el momento de producirse un fallo en la instalación o circunstancia que pueda poner en tensión aquellos puntos de la instalación que habitualmente no lo están.

Internamente, se dispondrá de una red de protección, a la cual se unirán todas las partes metálicas de la instalación, pantallas de las botellas terminales, partes metálicas de celdas de Media Tensión y de cuadros de Baja Tensión.

Todo ello se unirá a la propia armadura metálica del edificio prefabricado y se conectará al seccionamiento de puesta a tierra dispuesto en el interior del CS.

Desde el seccionador de puesta a tierra y con cable de cobre de 50 mm<sup>2</sup> desnudo, partirá la línea de tierra y el electrodo de puesta a tierra de protección, con una configuración en bucle (separado 1 metro de las paredes del CS), enterrado entre 0,5 y 0,8 metros de profundidad, con conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

Se emplearán picas de cobre-acero de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro. El número de picas se determinará en función de las características del terreno y valores de puesta a tierra y tensiones de paso y contacto obtenidas en el apartado cálculos.

#### 1.5.5 Campos Electromagnéticos

Los Centros de Transformación y Seccionamiento se diseñarán para minimizar en el exterior de la instalación los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50Hz en los diferentes elementos de las instalaciones según lo indicado en el apartado 4.7 de ITC-RAT-14.

En la Recomendación del Consejo de la Unión Europea de 12 de julio de 1999 relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz) se definen unos niveles de referencia de la exposición para ser comparados con los valores de las cantidades medias. Estos niveles de referencia para la frecuencia de 50 Hz son:

Campo eléctrico [V/m]	Campo magnético B [μT]
5.000	100

Deberá tenerse en cuenta que las recomendaciones indicadas, sólo protegen frente a los efectos comprobados producidos por campos electromagnéticos.

La justificación del cumplimiento de los límites establecidos por la normativa de referencia en materia de campos magnéticos en la proximidad de centros de seccionamiento se realizará a partir de la extrapolación de los datos obtenidos de una medición de los niveles de campo.

Dado que la medición se deberá realizar sobre la instalación en servicio, que puede no coincidir con la capacidad total de este, deberán extrapolarse los valores medidos, tomándose los valores a 100% de carga como los más desfavorables.

En el caso que no ocupa, como se trata de un edificio aislado de cualquier emplazamiento habitado, y teniendo en cuenta que las lecturas tomadas en instalaciones de este tipo han sido siempre inferiores a  $10\mu\text{T}$ , valor muy inferior al límite de referencia informado de  $100\mu\text{T}$ .

## 1.6 SEÑALIZACIÓN DE OBRA

Se adoptarán las señalizaciones oportunas desde el comienzo hasta la finalización de la obra, mediante vallas protectoras, señales luminosas, etc. con el fin de que nadie pueda sufrir accidente alguno por introducirse involuntariamente dentro de la zona en que se estén realizando los trabajos.

## 1.7 VERIFICACIÓN DE INSTALACIONES

Previamente a la puesta en funcionamiento de la instalación, se han de verificar los diferentes componentes de la instalación, así como valores de resistencia de puesta a tierra y medida de las tensiones de paso y contacto del Centro de Seccionamiento. También se deberán comprobar el correcto funcionamiento de la aparamenta.

Respecto a la Línea Subterránea de Media Tensión, se han de comprobar los diferentes componentes de la instalación, según establece el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión ITC-LAT-05. Por tratarse de una instalación de <30kV propiedad de la Compañía Distribuidora, se necesitará:

- Verificación inicial: a realizar por el instalador.
- Inspección Periódica cada 3 años.

Las verificaciones y ensayos a realizar en los cables instalados en redes de M.T, antes de su puesta en servicio serán los siguientes:

- a) Condiciones Generales.
- b) Comprobación de continuidad y orden de fases.
- c) Etiquetado e identificación de cable y circuito.
- d) Comprobación de la continuidad y resistencia de la pantalla.
- e) Ensayo de rigidez dieléctrica en la cubierta.
- f) Ensayo de tensión en corriente alterna.

Las verificaciones y ensayos se llevarán a cabo una vez concluida la instalación del cable y de sus accesorios y se realizarán sobre el cable con todos sus accesorios montados.

Los citados ensayos tendrán una validez de 3 meses, pasado este período sin poner en marcha la instalación deberán repetirse todos los ensayos anteriormente descritos.

En el caso de que se tenga la necesidad de quitar los tapones de los terminales enchufables para la realización de ensayos, estos deberán estar limpios y convenientemente impregnados con silicona antes de volver a montarlos.

La identificación y etiquetado de la línea se realizará con cinta de PVC de colores normalizados en cada extremo de las diferentes fases, además se colocarán pegatinas de identificación con tipo de línea y su identificación.

Los ensayos descritos deberán realizarse en presencia de la dirección facultativa, la cual deberá certificar su aprobación.

## 1.8 CONCLUSIÓN

La presente memoria, junto al resto de documentos del proyecto, se consideran suficientes para describir y justificar las instalaciones que aquí se proyectan, a la vez se considera que dichos documentos puedan servir de base para la tramitación y autorización necesarias para su ejecución. Es por eso por lo que, en base a estos documentos, se solicita al organismo competente de la comunidad autónoma afectada por las instalaciones proyectadas, las autorizaciones pertinentes para su ejecución.



José Manuel Ayuso Martín  
Colegiado nº 3561  
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la Rama Industrial  
e Ingenieros Técnicos Industriales de Valladolid

2 CÁLCULOS

2.1 CÁLCULOS RELATIVOS AL C.S. (PUESTA A TIERRA)

2.1.1 Puesta a tierra de protección

- Configuración a verificar (elegida según parámetros dimensionales de la cimentación del CSI): **CPT-CT-A-(3,5x4,5)-8P2**

- $K_r = 0,08175 \frac{\Omega}{\Omega \cdot m}$
- $K_{p\ t-t} = 0,01764 \frac{V}{(\Omega \cdot m) \cdot A}$
- $K_{p\ a-t} = 0,04063 \frac{V}{(\Omega \cdot m) \cdot A}$

- Tensión nominal de la línea:  $U_n = 20\text{ kV}$
- Intensidad máxima de defecto a tierra:  $I_{IF} = 2228\text{ A}$
- Resistividad del terreno:  $\rho = 200\ \Omega \cdot m$  ( $\rho_{\text{máx}} = 700\ \Omega \cdot m$ )
- Tipo de pantallas de los cables: Conectada
- Número de CT conectados a través de las pantallas:  $N = 8$
- Coef. de resistencia de puesta a tierra más desfavorable de CTs:  $K_r' = 0,088 \frac{\Omega}{\Omega \cdot m}$

Tabla A1.1.1 Centros de Transformación prefabricados de hormigón de superficie (CTS) y Centros de Seccionamiento independientes (CSI). Tensión nominal  $\leq 20\text{ kV}$ . Pantallas de los cables: conectado. Accesibilidad: con calzado y sin calzado.

Designación del electrodo	$\rho\ \text{max}\ (\Omega \cdot m)$											$K_r$ $\left(\frac{\Omega}{\Omega \cdot m}\right)$	$K_{p,t-t}$ $\left(\frac{V}{(\Omega \cdot m) \cdot A}\right)$	$K_{p,a-t}$ $\left(\frac{V}{(\Omega \cdot m) \cdot A}\right)$	
	pantallas conectadas a un apoyo			pantallas conectadas a un CT											
	20 kV con $I_{IF}=2228\text{ A}$	20 kV con $I_{IF}=1000\text{ A}$	<20 kV o 20 kV con $I_{IF}=500\text{ A}$	20 kV con $I_{IF}=2228\text{ A}$		20 kV con $I_{IF}=1000\text{ A}$		20 kV con $I_{IF}=500\text{ A}$		<20 kV					
			N=2	N=4	N=8	N=1	N=2	N=4	N=1	N=2	N=1				
CPT-CT-A-(3x4)+8P2	100	300	500	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,08800	0,01943	0,04414
CPT-CT-A-(3x4,5)+8P2	100	300	500	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,08491	0,01859	0,04241
CPT-CT-A-(3x5)+8P2	100	300	600	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,08210	0,01784	0,04085
CPT-CT-A-(3x5,5)+8P2	100	300	600	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,07952	0,01717	0,03942
CPT-CT-A-(3x6)+8P2	100	300	600	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,07714	0,01656	0,03811
CPT-CT-A-(3x6,5)+8P2	100	300	600	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07494	0,01600	0,03690
CPT-CT-A-(3x7)+8P2	100	300	600	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07288	0,01549	0,03578
CPT-CT-A-(3,5x4)+8P2	100	300	500	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,08465	0,01843	0,04224
<b>CPT-CT-A-(3,5x4,5)+8P2</b>	100	300	600	200	400	<b>700</b>	300	500	900	700	1000	1000	<b>0,08175</b>	<b>0,01764</b>	<b>0,04063</b>
CPT-CT-A-(3,5x5)+8P2	100	300	600	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,07911	0,01695	0,03917
CPT-CT-A-(3,5x5,5)+8P2	100	300	600	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,07669	0,01633	0,03784
CPT-CT-A-(3,5x6)+8P2	100	300	600	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07445	0,01576	0,03661
CPT-CT-A-(3,5x6,5)+8P2	100	300	600	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07237	0,01524	0,03547
CPT-CT-A-(3,5x7)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07043	0,01476	0,03441
CPT-CT-A-(4x5)+8P2	100	300	600	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,07643	0,01613	0,03768
CPT-CT-A-(4x5,5)+8P2	100	300	600	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07414	0,01555	0,03643
CPT-CT-A-(4x6)+8P2	100	300	600	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07202	0,01502	0,03527
CPT-CT-A-(4x6,5)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,07005	0,01454	0,03420

- Resistencia de tierra del CS es:

$$R_T = K_r \cdot \rho = 0,08175 \cdot 200 = 16,35 \Omega$$

- Coefficiente  $r_E$ :

$$R_{pant} = \frac{\rho \cdot K'_r}{N} = \frac{200 \cdot 0,088}{8} = 2,2 \Omega$$

$$R_{TOT} = \frac{R_T \cdot R_{pant}}{R_T + R_{pant}} = \frac{16,35 \cdot 2,2}{16,35 + 2,2} = 1,94 \Omega$$

$$r_E = \frac{R_{TOT}}{R_T} = \frac{1,94}{16,35} = 0,12$$

- Reactancia equivalente de la subestación:

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

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

- Cálculo de la intensidad de la corriente de defecto a tierra:

$$I'_{1Fp} = \frac{1,1 \cdot U_n}{r_E \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{R_T^2 + \left(\frac{X_{LTH}}{r_E}\right)^2}} = \frac{1,1 \cdot 20000}{0,12 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{16,35^2 + \left(\frac{5,7}{0,12}\right)^2}} = 2107 A$$

La intensidad de defecto a tierra calculada es inferior a la máxima (2228 A; tabla 8).

- Cumplimiento del requisito de tensión de contacto:

Con objeto de evitar el riesgo por tensión por contacto en el exterior, se emplazará en la superficie, una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de las paredes de la envolvente del centro. Embebido en el interior de dicho hormigón, se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del centro.

Para evitar el riesgo por tensión de paso y contacto en el interior, en el piso del centro se instalará un mallazo de las mismas características que el anterior y conectado, como mínimo, en dos puntos, preferentemente opuestos, de la tierra de protección del centro. Con esto se consigue una superficie equipotencial, por lo que desaparece el riesgo de tensión contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm mínimo.

#### A) Consideración de calzado:

- Tensión de paso máxima de la instalación:

$$U'_{p1} = K_{p\ t-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1Fp} = 892 \text{ V (con los dos pies en el terreno)}$$

$$U'_{p2} = K_{p\ a-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1Fp} = 2055 \text{ V (con un pie en acera y otro en terreno)}$$

- Tensión de paso máxima de la persona:

$$U'_{pa1} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_s}{Z_b}} = 144 \text{ V (con los dos pies en el terreno)}$$

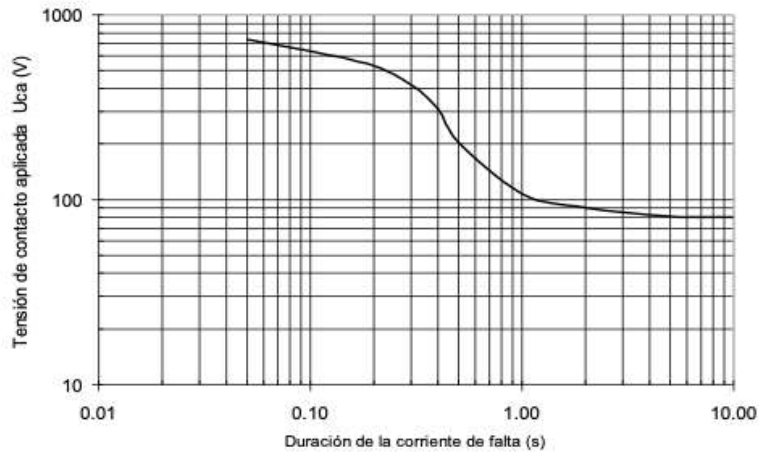
- $R_{a1}$ : es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se emplea un valor de 2000  $\Omega$ .
- $R_{a2}$ : es la resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno de un pie. Se emplea la equivalencia  $R_{a2} = 3 \cdot \rho_s$  donde  $\rho_s$  es la resistividad del suelo cerca de la superficie.
- $Z_b$ : es la impedancia del cuerpo humano, tomándose un valor de 1000  $\Omega$ .
- $\rho_s$  depende del suelo que se tenga, ya sea tierra u hormigón (3000  $\Omega \cdot m$ )

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot \rho_s + 3 \cdot \rho_s(\text{hormigón})}{Z_b}} = 141 \text{ V (con un pie en acera y otro en terreno)}$$

- Tiempo de actuación de las protecciones:

$$t = \frac{400}{I'_{1Fp}} = \frac{400}{2107} = 0,19 \text{ s}$$

- Determinación de la tensión de paso admisible según RAT:



Para un tiempo de 0,19 s la  $U_{ca} = 530$  V (tensión de contacto admisible).

Como  $U_{pa} = U_{ca} \cdot 10 = 5300$  V (tensión de paso admisible).

- Verificación del cumplimiento con la tensión de paso:

Como  $U'_{pa1} = 144$  V  $<$   $U_{pa} = 5300$  V y  $U'_{pa2} = 141$  V  $<$   $U_{pa} = 5300$  V el electrodo considerado **CPT-CT-A-(3,5x4,5)-8P2, cumple con el requisito reglamentario**. Además, el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor,  $R_T = 16,35$   $\Omega$ , inferior al exigido.

Tabla 4. Valores máximos de la resistencia a tierra en Centros de Transformación.

Tensión nominal de la red $U_n$ (kV)	Conexión de las pantallas	Máximo valor de la resistencia de puesta a tierra ( $\Omega$ )
$\leq 20$ kV	Desconectado	50
	Conectado	100
30 kV	Desconectado	30
	Conectado	60

### B) Consideración sin calzado:

- Tensión de paso máxima de la persona:

$$U'_{pa1} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{6 \cdot \rho_s}{z_b}} = 405 \text{ V (con los dos pies en el terreno)}$$

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{0 + 3 \cdot \rho_s + 3 \cdot \rho_s(\text{hormigon})}{z_b}} = 194 \text{ V (con un pie en acera y otro en terreno)}$$

- Verificación del cumplimiento con la tensión de paso:

Como  $U'_{pa1} = 405 \text{ V} < U_{pa} = 5300 \text{ V}$  y  $U'_{pa2} = 194 \text{ V} < U_{pa} = 5300 \text{ V}$  el electrodo considerado **CPT-CT-A-(3,5x4,5)-8P2, cumple con el requisito reglamentario.**

### C) Tensión que aparece en la instalación:

$$V = I'_{1Fp} \cdot R_{TOT} = 2107 \cdot 1,94 = 4088 \text{ V}$$

Como es menor a 10000 V, el electrodo considerado **CPT-CT-A-(3,5x4,5)-8P2, cumple con el requisito establecido por i-DE.**

## 2.2 CONCLUSIÓN

Los cálculos presentados en este documento se consideran suficientemente válidos como justificación de las instalaciones proyectadas.



José Manuel Ayuso Martín

Colegiado nº 3561

Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la Rama Industrial  
e Ingenieros Técnicos Industriales de Valladolid

3 MEDICIONES Y PRESUPUESTO



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 EXTENSIÓN/ADECUACIÓN DE RED DE DISTRIBUCIÓN MT (CESIÓN)</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 CENTRO DE SECCIONAMIENTO (CS)</b>									
<b>01.01.01</b>	<b>Ud EXCAVACION ENVOLVENTE SUPERFICIE CENTRO PREFABRICADO</b> Excavación para la instalación de la envolvente de un prefabricado de superficie.								
	CS	1					1,00	1,00	
								1,00	1.950,83
									1.950,83
<b>01.01.02</b>	<b>Ud ENVOLVENTE CMS-21 CENTRO SECCIONAMIENTO</b> Envolvente monobloque de hormigón, de instalación en superficie y maniobra exterior, CMS-21, de marca Ormazabal o similar, de dimensiones exteriores 2,305 m de largo por 1,37 m de fondo por 1,92 m de altura vista. Incluye red de tierras interiores y elementos de seguridad. Incluye transporte y descarga. ransformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, de 6080x2380x3250 mm, apto para contener hasta dos transformadores y la aparamenta necesaria. Incluso transporte y descarga. Totalmente montado.								
	CS	1					1,00	1,00	
								1,00	5.545,56
									5.545,56
<b>01.01.03</b>	<b>Ud CONJUNTO CELDA CGMCOSMOS 3L1A-SF6-24 TELE</b> Conjunto de celdas de media tensión, compuesto por: 3 celdas de línea (todas estas telemandadas), junto a 1 celda de servicios auxiliares que dará suministro eléctrico adecuado a los equipos de telemando del resto de celdas. Totalmente montado y probado. Incluye transporte y descarga.								
	CS	1					1,00	1,00	
								1,00	18.948,26
									18.948,26
<b>01.01.04</b>	<b>ml CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (LONGITUD=PERIMETRO+5)</b> Ejecución de la acera perimetral (con mallazo electrosoldado embebido). El ancho de la acera con respecto a las paredes de la envolvente prefabricada y la altura de la acera, quedan definidas en la columna correspondiente								
	CS	22,00					22,00	22,00	
								22,00	64,52
									1.419,44
<b>01.01.05</b>	<b>Ud PAT HERRAJES CT TIPO CTC,CTIC,CTIN,CSECC (ENTERRADO)</b> Ejecución de la puesta a tierra de protección (herrajes) del centro, mediante electrodo enterrado y picas hincadas de cobre según especificaciones del proyecto.								
	CS	1					1,00	1,00	
								1,00	515,30
									515,30
<b>01.01.06</b>	<b>Ud MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTENCIA PAT)</b> Medición de tensiones de paso y contacto del centro, incluyendo la verificación de la resistencia de puesta a tierra. Todo ella a ejecutar por empresa especializada.								
	CS	1					1,00	1,00	
								1,00	80,13
									80,13



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURAS	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.07	<b>Ud PUESTA EN MARCHA (MT)</b> Partida que recoge todas las actuaciones necesarias para dejar en total y perfecto funcionamiento todos los dispositivos de media tensión (MT). Incluye mano de obra, material, transporte y ejecución de todos los trabajos necesarios para la puesta en marcha de estos elementos. Entre estos trabajos se encuentran, entre otros, los siguientes: maniobra de celdas, regulación de transformador, verificación de correcto estado y funcionamiento de todos los elementos, incluyendo trabajos en tensión y pruebas con carga.	CS					1,00	1,00	
								1,00	500,00
									500,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 CENTRO DE</b>									<b>28.959,52</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 CANALIZACIÓN MT (CESIÓN)</b>									
01.02.01	<b>Ud ARQUETA PREFAB. 1000X1000</b> Suministro, instalación y montaje de arqueta prefabricada 1000x1000. Se taparán los tubos vacíos y se obturará con espuma de alto módulos los que alberguen cableado. Incluye material y elementos auxiliares.	Acceso al CS					1,00	1,00	
								1,00	457,39
									457,39
01.02.02	<b>Ud COLOCACION MARCO Y TAPA DE ARQUETA</b> Instalación de marco y tapa de arqueta. Totalmente montado e instalado. Incluye pequeño material.	Acceso al CS					1,00	1,00	
								1,00	170,98
									170,98
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 CANALIZACIÓN MT</b>									<b>628,37</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>									
01.03.01	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b> Partida que aglutina todo lo relativo a la gestión de residuos de obra, incluyendo transporte hasta lugar autorizado.						1,00	1,00	
								1,00	227,27
									227,27
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 GESTIÓN DE</b>									<b>227,27</b>



**CÓDIGO      RESUMEN      UDSLONGITUDANCHURAALTURAPARCIALES      CANTIDAD      PRECIO      IMPORTE**

**SUBCAPÍTULO 01.04 SEGURIDAD Y SALUD**

**01.04.01      SEGURIDAD Y SALUD**

Partida que aglutina todo lo relativo a la seguridad y salud de los trabajadores en la obra.

1	1,00	1,00		
		1,00	136,36	136,36

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 SEGURIDAD Y SALUD ...      136,36**

**TOTAL CAPÍTULO 01 EXTENSIÓN/ADECUACIÓN DE RED DE DISTRIBUCIÓN MT      29.951,52**

**TOTAL .....      29.951,52**



3.1 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

ES160001 - CASTILLEJO DE INIESTA



CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
1	<b>EXTENSIÓN/ADECUACIÓN DE RED DE DISTRIBUCIÓN MT (CESIÓN).....</b>	<b>29.951,52</b>
-01.01	-CENTRO DE SECCIONAMIENTO (CS).....	28.959,52
-01.02	-CANALIZACIÓN MT (CESIÓN).....	628,37
-01.03	-GESTIÓN DE RESIDUOS.....	227,27
-01.04	-SEGURIDAD Y SALUD.....	136,36
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>29.951,52</b>

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de VEINTINUEVE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

**José Manuel Ayuso Martín**

Colegiado nº 3561  
 Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de  
 Valladolid



## 4 PLIEGO DE CONDICIONES

### 4.1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica, cuyas características están definidas en la Memoria del proyecto.

El campo de aplicación de este Pliego se refiere a la construcción de redes aéreas y/o subterráneas de media y baja tensión, así como instalación de centros de transformación y/o seccionamiento.

### 4.2 DISPOSICIONES GENERALES

El contratista estará obligado al cumplimiento de la normativa vigente relativa a las líneas e instalaciones eléctricas de alta y baja tensión, así como al sector eléctrico en general, normativa industrial aplicable, protección ambiental y gestión de residuos, normativa de prevención de riesgos laborales y de seguridad y salud, etc.

También se tendrán que cumplir las normas y manuales técnicos de la compañía de distribución eléctrica de la zona.

### 4.3 SEGURIDAD EN EL TRABAJO

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

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

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

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

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

#### 4.4 SEGURIDAD PÚBLICA

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

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

#### 4.5 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de la Obra.

##### 4.5.1 Datos de la obra

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

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

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

##### 4.5.2 Replanteo de la obra

El Director de Obra deberá hacer el replanteo de las mismas, entregando al Contratista, que correrá con los gastos del mismo, las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las obras. Se levantará por duplicado Acta de los datos entregados.

##### 4.5.3 Mejoras y variaciones del proyecto

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra.

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

#### 4.5.4 Recepción del material

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta. La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

#### 4.5.5 Facilidades para la inspección

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

#### 4.5.6 Ensayos

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

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

#### 4.5.7 Limpieza y seguridad en las obras

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

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

#### 4.5.8 Ejecución de las obras

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

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

El Contratista no podrá utilizar personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo.

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

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

#### 4.5.9 Subcontratación de las obras

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

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

#### 4.5.10 Plazo de ejecución

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

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

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

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

#### 4.5.11 Recepción provisional

Se hará a los quince días siguientes a la petición del Contratista, requiriendo la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta de conformidad, si este es el caso, comenzando a contar el plazo de garantía. Si no se hallase la obra en estado de ser recibida, se hará constar en el Acta, fijando al Contratista un plazo de ejecución para remediar los defectos observados, al final del cual se hará un nuevo reconocimiento. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

#### 4.5.12 Periodo de garantía

Será el señalado en el contrato. Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra.

#### 4.5.13 Recepción definitiva

Al terminar el plazo de garantía o, en su defecto, a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y el representante del contratista, levantándose el Acta correspondiente por duplicado.

#### 4.5.14 Disposición final

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo proyecto incluya el presente Pliego de condiciones generales, supone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

### 4.6 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA OBRA CIVIL Y MONTAJE

Este Pliego de Condiciones Técnicas determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas subterráneas y aéreas de A.T. y B.T., e instalación de Centros Transformación y Seccionamiento, especificadas en el correspondiente proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción e instalación de las obras indicadas anteriormente.

Los Pliegos de Condiciones Particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

#### 4.6.1 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS: "CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y SECCIONAMIENTO"

- **Aparamenta de A.T.:** Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica y tipo "modular". Utilizarán el hexafluoruro de azufre (SF6) como elemento de corte y extinción. El aislamiento integral en SF6 confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro de transformación por efecto de riadas.

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entrada de agua en el centro. El corte en SF6 resulta también más seguro que el aire, debido a lo expuesto anteriormente.

Las celdas empleadas deberán permitir la extensibilidad in situ del centro de transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro, o por otro lado la sustitución del conjunto completo por un nuevo conjunto ampliado.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Los cables se conectionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra será un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra), asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y seccionador de puesta a tierra. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099. Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos:

-*Compartimento de aparellaje.* Estará relleno de SF6 y sellado de por vida. El sistema manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años). Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.

-*Compartimento del juego de barras.* Se compondrá de tres barras aisladas conectionadas mediante tornillos.

-*Compartimento de conexión de cables.* Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán simplificadas para cables secos y termorretráctiles para cables de papel impregnado.

-*Compartimento de mando.* Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra motorizaciones, bobinas de cierre y/o apertura y contactos auxiliares si se requieren posteriormente.

-*Compartimento de control.* En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión.

En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión, tanto en barras como en los cables.

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

$U_n \leq 20$  kV

Tensión asignada: 24 kV

Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:



A tierra y entre fases: 50 kV

A la distancia de seccionamiento: 60 kV.

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):

A tierra y entre fases: 125 kV

A la distancia de seccionamiento: 145 kV.

20 kV < Un ≤ 30 kV

Tensión asignada: 36 kV

Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:

A tierra y entre fases: 70 kV

A la distancia de seccionamiento: 80 kV.

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):

A tierra y entre fases: 170 kV

A la distancia de seccionamiento: 195 kV.

- Transformadores: El nuevo transformador será trifásico, con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural, en baño de aceite preferiblemente, con regulación de tensión primaria mediante conmutador.

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

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

- Acometidas subterráneas: Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo, de la manera que ya se encuentra ejecutado.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso, en los tubos de reserva con un tapón, y en los tubos con cable con espuma, para evitar la entrada de roedores.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación. Los conductores de alta y baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable, y un nivel de aislamiento acorde a la tensión de servicio.

- **Alumbrado:** El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será preferiblemente de incandescencia.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

- **Puesta a Tierra:** Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra. Se deberán cumplir las siguientes condiciones de los circuitos de puesta a tierra:

- No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de ventilación del CT.

- La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.

- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.

- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.

- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.

- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.

- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua, en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.

- Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm<sup>2</sup>.

- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm<sup>2</sup>. La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.

- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 ohmios.

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

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

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

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

- Ensayos en el Centro de Transformación/Seccionamiento:

- *Aislamiento:* Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.

- *Ensayo dieléctrico:* Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.

- *Instalación de puesta a tierra:* Se comprobará la medida de las resistencias de tierra las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.

- *Regulación y protecciones:* Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.

- *Transformadores:* Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

#### 4.6.2 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

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

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por el técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada, de las instalaciones del CT/CS.
- Certificado de dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento de la LSMT.
- Certificado del RD 88/20005 de 29 de abril, emitido por Organismo de Control Autorizado (OCA).
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.
- Autorización de construcción.

#### 4.7 CONCLUSIÓN

Todo proyecto que incluya el presente Pliego de Condiciones, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas por parte del Contratista.

## 5 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 5.1 OBJETO

El objeto de este documento es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello, relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Así mismo, este Estudio Básico de Seguridad y Salud, en adelante EBSS, da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este estudio Básico de Seguridad, el Contratista elaborará su Plan de Seguridad y Salud, en el que tendrá en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

### 5.2 CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación en los trabajos de construcción de instalaciones de “Líneas Subterráneas”, “Centros de Transformación y Seccionamiento”, dentro del alcance del proyecto.

### 5.3 NORMATIVA GENERAL APLICABLE

La relación de normativa que a continuación se presenta no pretende ser exhaustiva, se trata únicamente de recoger la normativa legal vigente en el momento de la edición de este documento, que sea de aplicación y del mayor interés para la realización de los trabajos objeto del presente proyecto al que se adjunta este EBSS.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y R.D. 842/2002
- Ley 8/1980 de 20 de JUNIO. Estatuto de los Trabajadores
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio. Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 39/1995, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio relativo a la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Cualquier otra disposición sobre la materia, actualmente en vigor o que se promulgue durante la redacción de este documento.

#### 5.4 INFORMACIÓN A OPERARIOS

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a los operarios claramente de las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas de protección a tener en cuenta.

Según lo dispuesto en el artículo 17 de la Ley 31/95 de 8 de noviembre, con carácter general, el empresario aportará los siguientes elementos:

*-Equipos de protección individual (EPIs):* Calzado y Casco de seguridad, Guantes dieléctricos, Guantes para manipular materiales, Pantalla contra proyecciones, Gafas de seguridad, Cinturón de seguridad, Mascarillas antipolvo, Protectores auditivos.

*-Ropa de trabajo.*

*-Botiquín de primeros auxilios.*

*-Las recomendaciones de seguridad más importantes de aplicación en la obra y la relación de teléfonos de emergencia y de asistencia médica, se colocarán en un lugar visible.*

*-Extintores de polvo seco de clase A, B, C.*

-*Protecciones colectivas:* material de señalización (señales de tráfico, de seguridad, acústicas y luminosas), cinta de balizamiento, topes de desplazamiento de vehículos, vallas de limitación y protección, de forma específica, para los riesgos eléctricos (detectores de ausencia de tensión, equipos de puesta a tierra y cortocircuito, interruptores diferenciales, mantas y dispositivos aislantes).

## 5.5 MEMORIA DESCRIPTIVA

### 5.5.1 ASPECTOS GENERALES

El Contratista acreditará ante el Promotor la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios, de forma especial, frente a los riesgos eléctricos y de caída de altura.

La Dirección Facultativa comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección y teléfonos de estos servicios deberán ser colocados de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta para eliminarlos o minimizarlos. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

### 5.5.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

La descripción e identificación generales de los riesgos indicados amplia los contemplados en la Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la Industria Eléctrica, de AMYS, y es la siguiente:

- 1) **Caída de personas al mismo nivel:** Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o sustancias que pueden provocar una caída por tropiezo o resbalón.  
  
Puede darse también por desniveles del terreno, conducciones o cables, bancadas o tapas sobresalientes del terreno, por restos de materiales varios, barro, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas y hoyos, etc.
- 2) **Caída de personas a distinto nivel:** Existe este riesgo cuando se realizan trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, en este caso por construcción, no cuenta con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc., Esta situación de riesgo está presente en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de existencia de estos riesgos lo constituyen los huecos sin protección ni señalización existente en pisos y zonas de trabajo.
- 3) **Caída de objetos:** Posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajo en un nivel superior a otra zona de trabajo o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, existe la posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su emplazamiento.

- 4) **Desprendimientos, desplomes y derrumbes:** Posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o de parte de ellas sobre la zona de trabajo.

Con esta denominación deben contemplarse la caída de escaleras portátiles, cuando no se emplean en condiciones de seguridad, el desplome de los apoyos, estructuras o andamios y el posible vuelco de cestas o grúas en la elevación del personal o traslado de cargas.

También debe considerarse el desprendimiento o desplome de muros y el hundimiento de zanjas o galerías.

- 5) **Choques y golpes:** Posibilidad de que se provoquen lesiones derivadas de choques o golpes con elementos tales como partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso, vigas o conductos a baja altura, etc... y los derivados del manejo de herramientas y maquinaria con partes en movimiento.

- 6) **Contactos eléctricos:** Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.

En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el paso de corriente al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.

En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede entrar en contacto eléctrico por un error en la maniobra o por fallo de los elementos con los que opere.

Quando se emplean herramientas accionadas eléctricamente y elementos de iluminación portátil puede producirse un contacto eléctrico en baja tensión.

- 7) **Arco eléctrico:** Posibilidad de lesiones o daños producidos por quemaduras al cebarse un arco eléctrico.

En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el arco eléctrico al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.

En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede quedar expuesto al arco eléctrico producido por un error en la maniobra o fallo de los elementos con los que opere.

Quando se emplean herramientas accionadas eléctricamente puede producirse un arco eléctrico en baja tensión.

- 8) **Sobreesfuerzos (Carga física dinámica):** Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física.

En el trabajo sobre estructuras puede darse en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.

- 9) **Explosiones:** Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o por sobrepresión de recipientes a presión.
- 10) **Incendios:** Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar del trabajo.
- 11) **Confinamiento:** Posibilidad de quedarse recluido o aislado en recintos cerrados o de sufrir algún accidente como consecuencia de la atmósfera del recinto. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de existencia de instalaciones de gas en las proximidades.
- 12) Complicaciones debidas a mordeduras, picaduras, irritaciones, sofocos, alergias, etc., provocadas por vegetales o animales, colonias de los mismos o residuos debidos a ellos y originadas por su crecimiento, presencia, estancia o nidificación en la instalación. Igualmente, los sustos o imprevistos por esta presencia, pueden provocar el inicio de otros riesgos.

### 5.5.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

La situación de la obra queda definida en los planos del proyecto. Se deberá tener en cuenta la dificultad que pudiera existir en los accesos, estableciendo los medios de transporte y traslado más adecuados a la orografía.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios. Todos los puntos de toma de corriente, incluidos los provisionales para herramientas portátiles, contarán con protección térmica y diferencial adecuada.

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc., en el caso de que esto no sea posible dispondrán de los medios necesarios (cisternas, etc.) que garantice su existencia regular desde el comienzo de la obra.

Se dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

Antes del comienzo de los trabajos se realizará la apertura del Centro de Trabajo, para informar a la actividad laboral del inicio de estos, según Orden Ministerial TIN/1071/201 del 27 de abril.

5.6 RIESGOS Y ACCIONES CORRECTORAS POR FASES DE TRABAJO

Se incluye a continuación los riesgos y medidas de prevención y protección en cada fase del trabajo, específicos para la construcción de:

- (Pruebas y puesta en servicio de instalaciones).

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puesta en servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes</li> <li>• Heridas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento equipos y utilización de EPI's</li> <li>• Utilización de EPI's</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras Vigilancia continuada. Utilización de EPI's</li> <li>• Utilización de EPI's. Coordinar con la empresa suministradora, definiendo las maniobras eléctricas a seguir. Aplicar las 5 reglas de oro. Apantallar elementos en tensión en caso de proximidad. Información del Jefe de trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo.</li> </ul>

- Centros de Transformación y Seccionamiento (prefabricado de superficie)

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/chatarras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Golpes</li> <li>Heridas</li> <li>Caídas de objetos</li> <li>Atrapamientos</li> <li>Desprendimiento de cargas</li> <li>Presencia de gases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento equipos</li> <li>Utilización de EPI´s</li> <li>Adecuación de las cargas</li> <li>Control de maniobras y vigilancia continuada. Utilización de EPI´s</li> <li>Revisión de elementos de elevación y transporte</li> <li>Revisión del entorno</li> </ul>
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caídas al mismo nivel</li> <li>Caídas a diferente nivel</li> <li>Caídas de objetos</li> <li>Golpes y heridas</li> <li>Desprendimientos</li> <li>Oculares, cuerpos extraños</li> <li>Riesgos a terceros</li> <li>Sobresfuerzos</li> <li>Atrapamientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orden y limpieza</li> <li>Prever elementos de evacuación y rescate</li> <li>Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>Utilización de EPI´s</li> <li>Entibamiento</li> <li>Utilización de EPI´s</li> <li>Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones</li> <li>Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>Control de maniobras y vigilancia continuada</li> </ul>
3. Montaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caídas desde altura</li> <li>Golpes y heridas</li> <li>Atrapamientos</li> <li>Caídas de objetos</li> <li>Impregnación o inhalación de sustancias peligrosas o molestas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>Utilización de EPI´s</li> <li>Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>Utilización de EPI´s</li> <li>Revisión del entorno</li> </ul>
4. Transporte, conexión y desconexión de motogeneradores auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgos a terceros</li> <li>Riesgo de incendio</li> <li>Riesgo eléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores</li> <li>Empleo de equipos homologados para el llenado de depósito (con vehículo en parada) y transporte de gasoil.</li> <li>Dotación de equipos para extinción de incendios.</li> </ul>
5. Trabajos en solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo eléctrico (interferencias baja tensión),</li> <li>Afecciones en la piel por dermatitis de contacto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se comprobará del buen estado del área de trabajo.</li> <li>Cuando el nivel de luz sea reducido, los trabajos de hormigonado se</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecciones de objetos y/o fragmentos</li> <li>• Atropellos y/o colisiones</li> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Cuerpos extraños en ojos</li> <li>• Golpes y atrapamientos operarios por partes móviles de las máquinas</li> <li>• Afecciones Auditivas- Ruido</li> <li>• Sobreesfuerzos manejo teja de la cuba de hormigón</li> <li>• Vuelco de máquinas y/o camiones</li> </ul>	<p>pararán hasta que las condiciones permitan continuar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno de los trabajadores se situará en la parte posterior del camión, para evitar posibles atropellos.</li> <li>• El conductor del camión realizará señales acústicas cuando esté realizando maniobras hacia atrás si no está equipado con pitido automático de marcha atrás.</li> <li>• El montaje y desmontaje de la canaleta se realizará con el camión parado.</li> <li>• Uno de los trabajadores se encargará de realizar las señales al conductor para guiarle; se situará en una zona donde no exista riesgo de atropello, atrapamiento o golpeo por la canaleta.</li> <li>• Todos los trabajadores además llevarán casco en prevención del golpeo con la canaleta.</li> <li>• La utilización del vibrador será realizada por un operario con la suficiente experiencia en esta tarea.</li> <li>• Se evitará que las ruedas del camión hormigonera quede a menos de 2,5 m de cualquier zanja o pozo.</li> </ul>
--	--	---

## 5.7 MAQUINARIA A UTILIZAR

### 5.7.1 Retroescavadora.

#### ➤ **Riesgos:**

- Caída de personas a distinto nivel, desde la máquina.
- Caída de objetos.
- Vuelco de la máquina.
- Atropellos.
- Choques contra otros vehículos.
- Contactos térmicos.
- Atrapamientos.
- Golpes por elementos móviles de la máquina.
- Contactos eléctricos directos: con líneas aéreas o enterradas.
- Incendios.
- Ruido.
- Vibraciones.

#### ➤ **Medidas preventivas:**

- Uso de los peldaños y asideros para el ascenso y descenso de la máquina.
- Uso de casco durante la permanencia en el exterior de la máquina. Uso de calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Uso de estabilizadores. Estacionar la máquina a 2 m. Como mínimo del borde de la excavación.
- La máquina debe estar dotada de avisador acústico de marcha atrás y baliza giratoria.
- En función del volumen de vehículos se tomarán medidas de señalización y ordenamiento de la circulación interior.
- Uso de guantes durante los trabajos de mantenimiento de la máquina. Estas tareas deben realizarse a primera hora con el motor frío. El mantenimiento se llevará a cabo en el tiempo y forma establecido por el fabricante.
- Durante el repostaje, la máquina estará desconectada.
- Colocar balizas de señalización en el caso de existir líneas aéreas. Si se trata de líneas subterráneas, se estará atento a la señalización de las mismas.
- El repostaje se realizará con la máquina parada.
- Se mantendrá la cabina cerrada con el fin de garantizar el aislamiento acústico del habitáculo.
- Mantenimiento del asiento de la máquina con el fin de garantizar un aislamiento contra vibraciones.

5.7.2 Camión grúa y camión transporte.

➤ **Riesgos:**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Vuelco del camión.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos directos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Incendios.
- Ruido.
- Vibraciones.

➤ **Medidas preventivas:**

- Uso de peldaños y asideros para el ascenso y descenso del camión.
- El gancho debe estar dotado de pestillo de seguridad Mantenimiento de los elementos auxiliares de izado (eslingas, estrobos, etc.).
- Uso de guantes durante los trabajos de preparación de la carga, etc. Uso de calzado de seguridad con puntera reforzada. Uso de casco de seguridad durante la estancia en el exterior del camión.
- El camión debe tener los estabilizadores extendidos. La carga debe repartirse uniformemente; si se trata de materiales sueltos, debe taparse mediante lona o red.
- Comprobación del amarre de la carga. No permanecerá nadie bajo la vertical de la carga. Durante los trabajos de mantenimiento, el vehículo estará parado; estas tareas deben realizarse a primera hora.
- Uso de ropa de trabajo adecuada.
- Balizamiento de la zona afectada por el cruce de una línea aérea. El gruista estará ayudado por otro compañero, si es necesario.
- El repostaje se realizará con el camión parado.
- Señalizar el estacionamiento. Si es necesario, delimitar la zona de trabajo del gruista.
- Mantenimiento del vehículo con el fin de garantizar el aislamiento acústico y contra vibraciones.

#### 5.7.3 Hormigonera eléctrica.

➤ **Riesgos:**

- Contactos con elementos móviles.
- Golpes y cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos indirectos y directos.

➤ **Medidas preventivas:**

- La transmisión cadena – piñón debe estar protegida.
- Uso de guantes durante los trabajos con la hormigonera.
- Levantamiento correcto de la carga.
- Todas las partes metálicas de la hormigonera deben estar conectadas a tierra. El cuadro eléctrico debe estar dotado de un diferencial de 30 mA. La botonera debe ser estanca.

#### 5.7.4 Escaleras de mano.

➤ **Riesgos:**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

➤ **Medidas preventivas:**

- El ascenso y descenso se realizará siempre con las manos libres y de cara a la escalera. Durante los trabajos en las escaleras se evitará el realizar esfuerzos importantes. Si es necesario, el trabajador deberá estar sujeto a un punto independiente de la escalera. La escalera debe sobrepasar en un metro el punto de desembarco. Debe estar dotada de tacos antideslizantes u otro sistema que garantice la estabilidad de la misma. La escalera se colocará con una inclinación aproximada de 75° respecto de la horizontal.
- Uso de bolsas portaherramientas. Uso de casco de seguridad. Evitar colocarse bajo la vertical del trabajador que se encuentre en la escalera.
- La escalera será transportada y posicionada entre 2 personas.
- Uso de escaleras de fibra durante los trabajos eléctricos.
- Queda prohibido el utilizar escaleras de fabricación propia.

#### 5.7.5 Taladradora.

➤ **Riesgos:**

- Golpes y cortes.
- Proyección de fragmentos y partículas.

➤ **Medidas preventivas:**

- Mantenimiento de las brocas. Elegir correctamente la broca al tipo de material a taladrar.
- Utilizar gafas o pantalla de seguridad contra impactos.
- Utilizar ropa ajustada. En caso de llevar pelo largo, éste debe ir recogido. No dejar la máquina en el suelo utilizando el cable a modo de cuerda.

#### 5.7.6 Compactadora.

➤ **Riesgos:**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Explosión (combustible).
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atrapamiento, aplastamiento.
- Inhalación de polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

➤ **Medidas preventivas:**

- Mantenimiento del orden y la limpieza en la zona de trabajo.
- Uso de guantes, calzado de seguridad con puntera reforzada y casco de seguridad. Se realizarán desplazamientos longitudinales, nunca laterales.
- El repostaje de la máquina se realizará con ésta parada.
- Uso de ropa adecuada a la temperatura ambiental.
- Se deberán proteger aquéllas partes móviles del compactador que puedan provocar atrapamientos o aplastamientos, mediante resguardos fijos como por ejemplo carcasas protectoras.
- El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Regar siempre la zona a aplanar, o utilizar mascarilla antipolvo.
- El pisón produce ruido. Utilizar protectores auditivos.
- Mantenimiento del pisón según las recomendaciones del fabricante. Establecer paradas periódicas. Uso de faja antivibratoria.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

#### 5.7.7 Pistola Ampac.

➤ **Riesgos:**

- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos directos.
- Explosión.

➤ **Medidas preventivas:**

- Hay que realizar un correcto mantenimiento de la pistola realizándose una revisión periódica por parte de personal especializado.
- Como medio de protección de los ojos, se utilizarán gafas de seguridad.
- Como medio de protección de las manos se utilizarán guantes de riesgo mecánico.
- Exhaustivo control para el caso de que se trabaje con corriente.
- La pistola ampac será utilizada con un martillo cuyo mango debe ser de madera resistente y elástica a la vez, con las fibras paralelas a su eje. La superficie del mango debe estar limpia.

#### 5.7.8 Rana.

➤ **Riesgos:**

- Golpes / cortes con la herramienta manual.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

➤ **Medidas preventivas:**

- Como medida de protección de las manos se utilizarán guantes de riesgo mecánico.
- Antes de su uso se comprobará su estado, desechándose en caso de duda.

#### 5.7.9 Pullys.

➤ **Riesgos:**

- Golpes / cortes con la herramienta manual.
- Sobreesfuerzos.

➤ **Medidas preventivas:**

- Como medida de protección de las manos se utilizarán guantes de riesgo mecánico.
- Antes de su uso se comprobará su estado, desechándose en caso de duda.

5.7.10 Martillo neumático.

➤ **Riesgos:**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Inhalación de polvo.
- Explosiones.

➤ **Medidas preventivas:**

- Mantenimiento del orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Uso de guantes, casco de seguridad y calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Uso de gafas o pantalla de seguridad contra impactos.
- Uso de cinturón antivibratorio. Establecer paradas periódicas.
- Uso de ropa de trabajo adecuada a la temperatura ambiente.
- Antes de realizar perforaciones, deberán conocerse las posibles conducciones que atraviesen la zona de trabajo. Se atenderá a las posibles señalizaciones de las diferentes canalizaciones.
- Se recomienda el uso de protectores auditivos.
- Revisar el estado de las manueras.

5.7.11 Compresor.

➤ **Riesgos:**

- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Ruido.

➤ **Medidas preventivas:**

- Se procederá periódicamente a la revisión de elementos del compresor tales como manguera, carcasas, etc.
- El compresor deberá tener todas sus partes móviles y calientes protegidas.
- Alejar lo más posible el compresor de la zona de trabajo. Se tratará de hacer uso de compresores silenciosos.

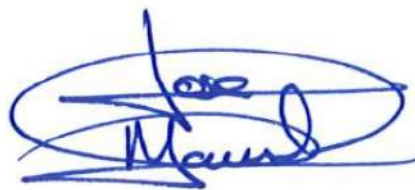
5.7.12 Soldadura oxiacetilénica (Oxicorte).

➤ **Riesgos:**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Contactos térmicos.
- Radiaciones.
- Incendios.
- Explosiones.

➤ **Medidas preventivas:**

- Evitar colocarse encima de las mangueras, evitando así posibles tropiezos.
- Las bombonas permanecerán siempre en posición vertical y en su correspondiente portabotellas, tanto durante su transporte como durante su uso. Las botellas estarán sujetas mediante cadena al carro.
- Uso de guantes y calzado de seguridad con puntera reforzada durante el manejo de las botellas.
- Uso de guantes. Dejar enfriar las piezas antes de su manipulación.
- Uso de gafas o pantalla de soldador.
- Antes del uso del equipo se revisará en busca de posibles fugas (mangueras, válvulas, etc.). Se evitará las operaciones de oxicorte en la vertical de aquellas zonas donde haya personas trabajando o materiales combustibles. Utilizar los correspondientes equipos de protección individual: cubrepies, polainas, manguitos, guantes y mandiles de cuero.
- Las botellas se colocarán en zonas ventiladas y sombreadas. La botella de acetileno y el soplete estarán dotados de válvulas antiretorno.



José Manuel Ayuso Martín  
Colegiado nº 3561

Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la Rama Industrial  
e Ingenieros Técnicos Industriales de Valladolid

## 6 GESTIÓN DE RESIDUOS

### 6.1 ANTECEDENTES

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en base al RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, para la realización de una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

Sus especificaciones concretas y las Mediciones en particular constan en el documento general del Proyecto al que el presente Estudio complementa.

### 6.2 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- La Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- El Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo de Consejo de ministros, de 1 de junio de 2001. Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Cualquier otra disposición legal que resulte de aplicación.

### 6.3 IDENTIFICACIÓN DE AGENTES INTERVINIENTES

-Productor de residuos: PROMOTOR

-Poseedor de residuos: CONSTRUCTOR; en el momento de la redacción del Estudio no se ha designado contratista.

-Gestor de residuos: La empresa encargada de la obra (poseedor de residuos) contactará con los gestores autorizados inscritos en el registro de la Comunidad Autónoma y partirá de las tipologías de gestores planteadas en este Estudio.

#### 6.4 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

Atendiendo a la vigente Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, en su artículo 6. Clasificación y Lista europea de residuos. Especifica lo siguiente:

*“1. La identificación y clasificación de los residuos se hará de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, conforme a la normativa específica de residuos que se apruebe, para incluir nuevos códigos o desagregar los anteriores, cuando sea necesario por su peculiar composición o peligrosidad. Cuando se indique la codificación de un residuo como peligroso, dicha codificación será vinculante. La inclusión de una sustancia u objeto en la lista no significará que deba considerarse residuo en todas las circunstancias”.*

Por lo que, todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Porcentaje %
<b>RCD de Nivel I</b>					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,66	4,47	2,69	87,750%
<b>RCD de Nivel II</b>					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1	0,00	0,00	0,003%
2 Madera					
Madera.	17 02 01	1,1	0,0	0,002	0,050%
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	0,6	0,00	0,00	0,002%
Hierro y acero.	17 04 05	2,1	0,01	0,00	0,180%
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,5	0,000	0,000	0,001%
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,00	0,00	0,017%
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	0,6	0,00	0,01	0,068%
6 Basuras					
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,5	0,0001	0,0000	0,001%
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,5	0,45	0,30	8,836%
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,6	0,03	0,02	0,580%
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,5	0,13	0,09	2,503%
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,9	0,00	0,00	0,009%

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Porcentaje %
<b>RCD de Nivel I</b>			
1 Tierras y pétreos de la excavación	4,47	2,69	87,750%
<b>RCD de Nivel II</b>			
RCD de naturaleza no pétreo			
1 Asfalto	0,00	0,00	0,003%
2 Madera	0,0	0,0	0,050%
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,01	0,00	0,183%
4 Papel y cartón	0,00	0,00	0,017%
5 Plástico	0,00	0,01	0,068%
6 Vidrio	0	0	0,000%
7 Yeso	0	0	0,000%
8 Basuras	0,000	0,00	0,001%
RCD de naturaleza pétreo			
1 Arena, grava y otros áridos	0,45	0,30	8,836%
2 Hormigón	0,13	0,09	2,503%
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0	0	0,000%
4 Piedra	0	0	0,000%
RCD potencialmente peligrosos			
1 Otros	0,00	0,00	0,009%

## 6.5 MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

-La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

-Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

-El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

-Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

-Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

-El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

-Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

## 6.6 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

En base al artículo 30.2. De la ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados por la economía circular. Se establecen los siguientes grupos de separación obligatoria:

TIPO DE RESIDUO	SEPARACIÓN "IN SITU"
Madera	OBLIGATORIA
Fracciones minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra)	OBLIGATORIA
Metales	OBLIGATORIA
Vidrio	OBLIGATORIA
Plástico	OBLIGATORIA
Yeso	OBLIGATORIO

Para determinar dentro de las fracciones minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), su separación in situ, y los demás grupos. En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	4,473	80	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,009	2	OBLIGATORIA
Madera	0,003	1	OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1	OBLIGATORIA (ley 7/2022)
Plástico	0,003	0,5	OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,001	0,5	OBLIGATORIA

En principio en esta obra sería obligatoria la separación de los residuos de metales, madera, plástico y papel y cartón generados en la misma, ya que se superan de forma individualizada las cantidades previstas en el art. 5.5 del RD 105/2008. Y atendiendo al artículo 30.2. De la ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados por la economía circular.

Dentro de las fracciones minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), no será necesaria su separación in situ, ya que estos residuos no superan las toneladas estipuladas en el umbral según el art. 5.5 del RD 105/2008.

Por lo que se dispondrá en obra de contenedores individualizados para su correcta separación.

6.7 REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

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

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>					
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	4,47	2,69
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	0,04	0,03
<b>RCD de Nivel II</b>					
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>					
<b>1 Asfalto</b>					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,00	0,00
<b>2 Madera</b>					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,0	0,0
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>					
Envases metálicos.	15 01 2004	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,00
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,01	0,00
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,000
<b>4 Papel y cartón</b>					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,01
<b>5 Plástico</b>					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,01
<b>6 Basuras</b>					
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,0001	0,0000
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>					
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,45	0,30
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,03	0,02
<b>2 Hormigón</b>					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,13	0,09
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>					
<b>1 Otros</b>					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,00
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

## 6.8 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

### 6.8.1 Para el Productor de Residuos (Art. 4 RD 105/2008)

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos, el cual ha de contener como mínimo:

1. Estimación de los residuos que se van a generar, codificado con arreglo a la Orden MAM/304/2002.

2. Las medidas de prevención de los residuos en la obra objeto del Proyecto.

3. Las operaciones encaminadas a la posible reutilización, valorización o eliminación de los residuos que se generen, así como las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

4. Planos de las instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de demolición dentro de la obra.

5. Pliego de prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenaje, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de demolición dentro de la obra.

6. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo independiente.

- En obras de demolición, realizar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

- Disponer de la documentación, que acredite que los residuos realmente generados en la demolición han sido gestionados, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

- Constituir, cuando proceda o sea exigido por la entidad local o autonómica y en los términos que ésta establezca, la fianza o garantía financiera que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia, en relación con los residuos generados en la demolición.

6.8.2 Para el Poseedor de Residuos (Art. 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una correcta gestión de los residuos. Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

Presentar al Promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo, durante el proceso de la demolición, todas las operaciones en relación a la gestión de los residuos que se generarán. El Plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- Entregar los residuos a un gestor autorizado, en el caso de que el mismo no los gestione en obra, destinándose preferentemente, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

- Acreditar mediante documento fehaciente, la entrega de los residuos generados en el derribo, en el que figuren al menos: la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, el número de licencia, la cantidad de los residuos (expresada en Tn y en m<sup>3</sup>), el tipo de residuos entregados codificados con arreglo a la lista MAM/304/2002 y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando dicho gestor, solamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento anteriormente citado, deberá constar también la identificación del gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinarán los residuos.

En cualquier caso, la responsabilidad administrativa en relación a la cesión de los residuos del poseedor al gestor, se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

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

- Deberá separar, en obra, los residuos en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista supere las indicadas en el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008.

Las obligaciones de separación previstas en el artículo 5.5 serán exigibles en los términos indicados en la disposición final cuarta del Real Decreto.

Cuando por falta de espacio físico, en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha operación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de residuos a un gestor, en una instalación de tratamiento externa a la obra, obteniendo del mismo la documentación acreditativa de dicha operación.

- Sufragar los correspondientes costes de la gestión de los residuos (referenciados en el párrafo 3 de las obligaciones del poseedor), entregando al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión. Deberá mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

#### 6.8.3 Para la Dirección Facultativa

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Aprobar el Plan de residuos, que presente el poseedor de los residuos.
- Aprobar los medios previstos en obra para la valorización de los residuos, en el caso de que ésta se decida realizar in situ.

#### 6.8.4 Para el Personal de Obra

Toda persona considerada como personal de obra se encuentra bajo la responsabilidad del contratista o poseedor de residuos. A continuación, se indican las obligaciones, que entendemos deben ponerse en conocimiento del personal de la obra en el momento en el cual se incorpore a la misma.

- Cumplimiento correcto de todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. (Así mismo puede servirse de su experiencia práctica en la aplicación de dichas prescripciones para mejorarlas o proponer unas nuevas).
- Señalizar correctamente la ubicación de la zona de contenedores de residuos, así como su recorrido hasta el mismo.
- Estará obligado, a separar los residuos a medida que son generados, evitando que se mezclen con otros y resulten contaminados.
- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores o recipientes, que se utilizarán, en función de las características de los residuos que se depositarán, cumpliendo unas mínimas pautas necesarias, para que el proceso sea lo más sencillo posible:
  - Las etiquetas deben informar de que materiales se pueden, o no, depositar en un determinado contenedor o recipiente. La información debe ser clara y concisa.
  - Las etiquetas es conveniente que tengan gran formato y que sean de un material resistente a las inclemencias del tiempo, de forma que quede garantizada una razonable durabilidad.
- No sobrecargar excesivamente los contenedores, que posteriormente, serán transportados, dado que son más difíciles de maniobrar y transportar, y pueden provocar caídas de residuos.
- Normalizar la cubrición de los contenedores previamente a su salida de la obra, de forma que quede prohibida la salida de contenedores sin cubrir.
- Control administrativo y seguimiento de toda la información sobre el tratamiento de los residuos, tanto dentro como fuera la obra, conservando para ello los registros o albaranes, de todos los movimientos que se realicen de cada tipo de residuos.

- No disponer residuos apilados o amontonados fuera de las zonas indicadas, dado que dicha acción puede provocar un accidente.

#### 6.8.5 Para el Gestor de Residuos en General

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Recibir los residuos generados en el derribo y tramitar el proceso necesario de tratamiento de los mismos. En el supuesto de actividades sometidas a la autorización por la legislación de residuo, llevar un registro en el que, como mínimo, figure: la cantidad de residuos gestionados, expresada en Toneladas y metro cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista MAM/304/2002, de 8 de febrero, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización, el gestor deberá llevar un registro, en el que como mínimo figure: la cantidad de residuos gestionados (expresada en m3 y Tn), el tipo de residuos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de una operación de gestión anterior, el método de gestión aplicado, así como las cantidades (expresadas en m3 y Tn), y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro indicado en el apartado anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

- Entregar, al poseedor o gestor anterior que le entregue los residuos de derribo, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y el número de licencia de la obra de procedencia.

Cuando se trate de un gestor que solamente lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además entregarle (al poseedor o al gestor que le entregue los residuos) los certificados de la operación de valorización o de la eliminación subsiguiente a la que fueron destinados.

#### 6.8.6 Para el Gestor de Residuos en Actividades de Valoración

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- El desarrollo de las actividades de valorización requiere de autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, en los términos establecidos por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

- La autorización se otorgará para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar. Se otorgará por un plazo determinado de tiempo, renovándose por periodos sucesivos.

- Extender, al poseedor o anterior gestor que le entregue los residuos, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y nº de licencia de la obra de procedencia. Cuando solamente se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además entregar al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

#### 6.8.7 Para el Gestor de Residuos en Actividades de Valoración In Situ

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Las actividades de valorización de residuos “in situ” se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

- Dichas actividades de llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje ni los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación vigente.

6.8.8 Para el Tratamiento de Residuos Mediante Plantas Móviles en Centros Fijos

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Para dicha actividad deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.

Para las Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- La legislación de la Comunidad Autónoma podrá eximir de la aplicación del apartado anterior a los vertederos de residuos (no peligrosos o inertes de construcción y demolición) en poblaciones aisladas que cumplan con lo contenido en el art. 2 del Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de los residuos generados únicamente en esa población aislada.

6.8.9 Valoración del Coste de la Gestión

La estimación del coste de tratamiento y gestión de residuos generados en la obra se resume a continuación:

<b>A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC (cálculo fianza)</b>				
Tipología RC	Estimación (m <sup>3</sup> )	Precio gestión en: Planta/ Vertedero / Cantera / Gestor (€/m <sup>3</sup> )	Importe (€)	% del Presupuesto de la Obra
RC Naturaleza pétreo	0,02	10,85	0,20	0,001%
RC Naturaleza no pétreo	0,40	12,76	5,15	0,017%
RC Potencialmente peligrosos y otros	0,00	15,87	0,01	0,0000%
<b>Total</b>			5,36 €	
<b>B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
% Presupuesto de Obra (otros costes)		0,75%	221,91 €	
<b>% total del Presupuesto de obra (A + B)</b>		<b>227,27 €</b>	<b>0,77 %</b>	

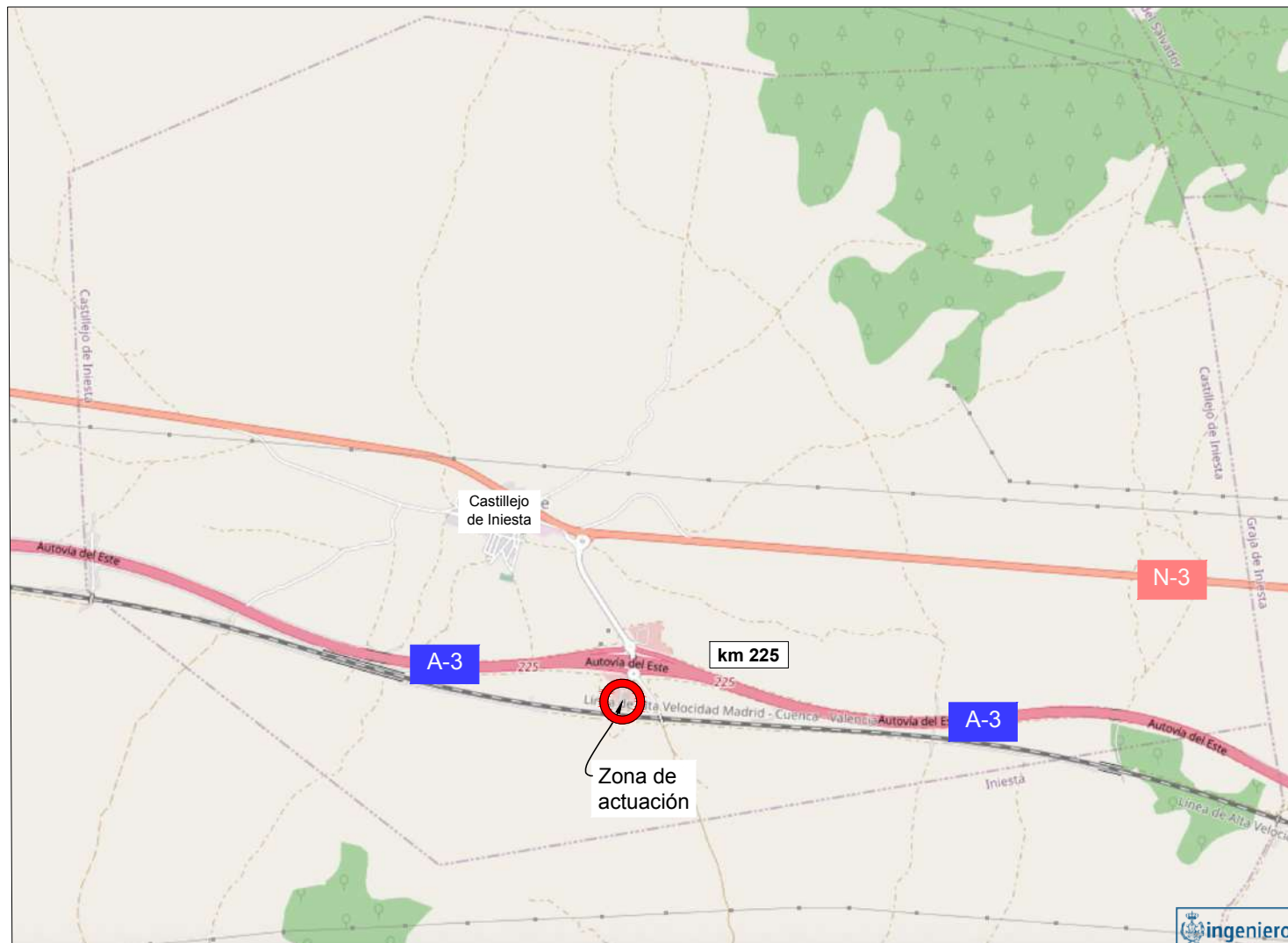
José Manuel Ayuso Martín  
 Colegiado nº 3561  
 Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la Rama Industrial  
 e Ingenieros Técnicos Industriales de Valladolid

7 PLANOS

Nº PLANO	TÍTULO DE PLANO	FORMATO: A3
20250326.V01	CS-01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.	VARIAS
20250326.V01	CS-02 INSTALACIONES PROYECTADAS DE M.T.	1:200
20250326.V01	CS-03 CS A CEDER. (COORDENADAS)	1:200
20250326.V01	CS-04.1 CENTRO DE SECCIONAMIENTO. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y OBRA CIVIL.	1:50
20250326.V01	CS-04.2 CENTRO DE SECCIONAMIENTO. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.	1:50
20250326.V01	NU01.01 PARÁMETROS URBANÍSTICOS	1:750



ESCALA 1:2000



ESCALA 1:40000

ingenierosVA Visado Nº: 1134/25E Fecha: 12/05/2025 Colegiado/s Nº: 3561 -

Cód. Verificación Electrónica: SERR-DGLB85

ingenierosVA  
VISADO  
1134/25E  
12/05/2025  
Pág. 73 de 78

PROMOTOR:  
GRUPO EASYCHARGER S.A.  
CIF: A-34277434  
ingenieria@zunder.com  
979 300 500

TÉCNICO REDACTOR:  
JOSÉ MANUEL AYUSO MARTÍN  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
Nº COLEGIADO: 3561

PROYECTO: NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO (C.S.) PARA  
CESIÓN A COMPAÑÍA ELÉCTRICA, POR SUMINISTRO A ESTACIÓN  
DE RECARGA DE V.E.  
Hotel Rte. La Estrella de Castillejo. Polígono 08, Parcela 318.  
A-3 km 225. CP 16250. Castillejo de Iniesta. Cuenca.

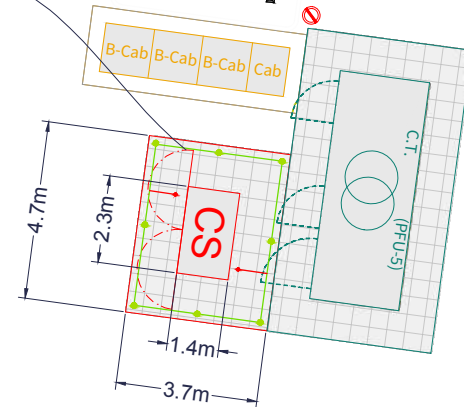
PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	COD. PROYECTO: (Expte.: 9040204529) ES16000102-La Estrella-Castillejo MT
UTM ETRS89 (H30): x=607112; y=4374804	ESCALA: VARIAS
REV: 20250326.V01	FEC: ABRIL 2025
	Nº Plano: CS-01

**zunder** Charging Hero

T.M. de  
Castillejo de  
Iniesta (CU)

Referencia Catastral:  
16069A008003180001EG

Electrodo de Puesta a Tierra:  
CPT-CT-A-(3,5X4,5)-8P2  
(Instalado a 1m de la envolvente)



**CENTRO DE SECCIONAMIENTO:**

Dimensiones de envolvente **CMS21**:  
largo x ancho x alto (altura vista)  
2,31 x 1,37 x 2,5 (1,92) metros

Ocupación de:  
envolvente prefabricada: 3,2 m<sup>2</sup>  
envolvente + acera perimetral (1,20m): 17,7 m<sup>2</sup>

**LEYENDA:**



Centro de Seccionamiento (C.S.)  
proyectado (con acera perimetral)



Centro de Transformación (C.T.)  
objeto de otro proyecto.

PROMOTOR:  
GRUPO EASYCHARGER S.A.  
CIF: A-34277434  
ingenieria@zunder.com  
979 300 500

TÉCNICO REDACTOR:  
JOSÉ MANUEL AYUSO MARTÍN  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
Nº COLEGIADO: 3561

PROYECTO: NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO (C.S.) PARA  
CESIÓN A COMPAÑÍA ELÉCTRICA, POR SUMINISTRO A ESTACIÓN  
DE RECARGA DE V.E.

Hotel Rte. La Estrella de Castillejo. Polígono 08, Parcela 318.  
A-3 km 225. CP 16250. Castillejo de Iniesta. Cuenca.

PLANO:  
INSTALACIONES PROYECTADAS DE M.T.

COD. PROYECTO: (Expte.: 9040204529)  
ES16000102-La Estrella-Castillejo MT

UTM ETRS89 (H30): x=607112; y=4374804

ESCALA: 1:200

REV: 20250326.V01

FEC: ABRIL 2025

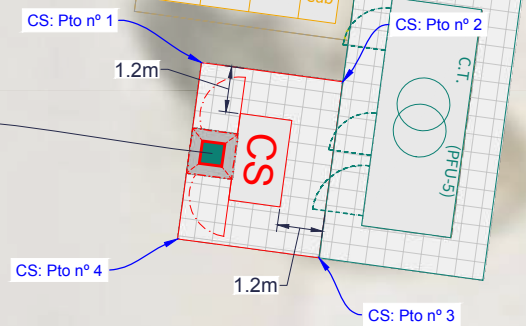
Nº Plano: CS-02



T.M. de  
Castillejo de  
Iniesta (CU)

Referencia Catastral:  
16069A008003180001EG




Arqueta para acceso de  
conductores de MT y fin de  
canalización de MT, las cuales  
son objeto de otro proyecto.



**CENTRO DE SECCIONAMIENTO  
INDEPENDIENTE (C.S.I.)  
COORDENADAS**

Número de punto	Coordenada X (UTM ETRS89 H30)	Coordenada Y (UTM ETRS89 H30)
1	X=607110.9419	Y=4374806.7206
2	X=607114.6777	Y=4374806.2138
3	X=607114.0461	Y=4374801.5514
4	X=607110.3104	Y=4374802.0582

LEYENDA:

-  Arqueta prefabricada proyectada
-  Centro de Seccionamiento (C.S.) proyectado (con acera perimetral)
-  Centro de Transformación (C.T.) objeto de otro proyecto.

PROMOTOR:  
GRUPO EASYCHARGER S.A.  
CIF: A-34277434  
ingenieria@zunder.com  
979 300 500

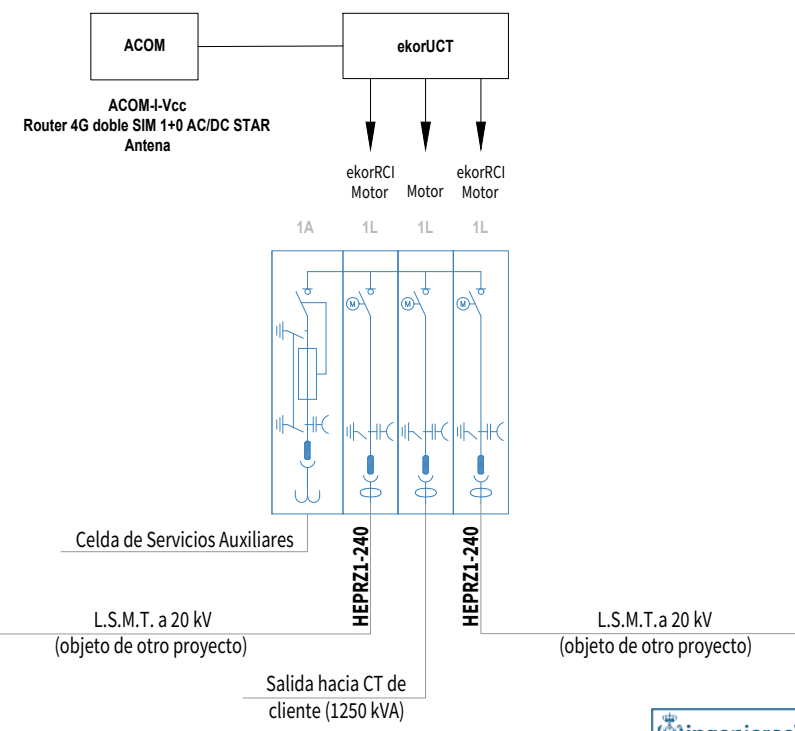
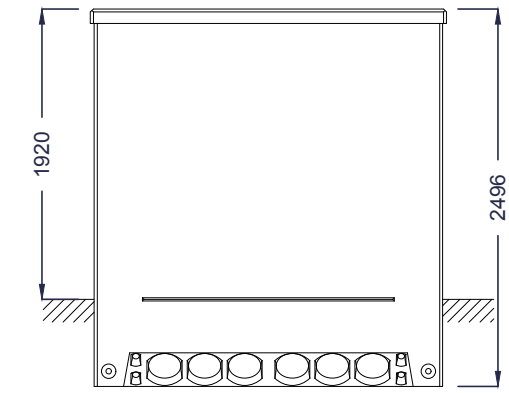
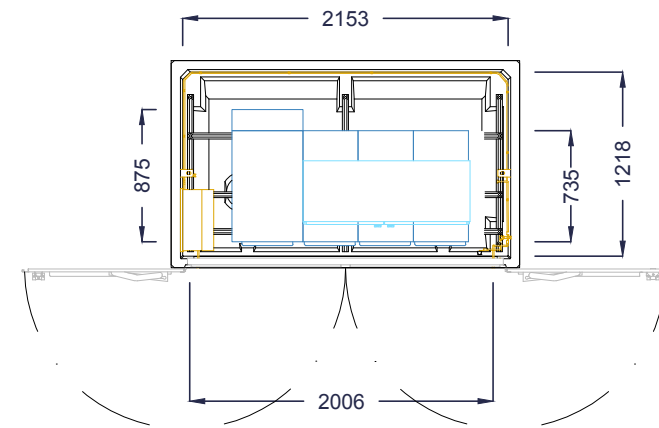
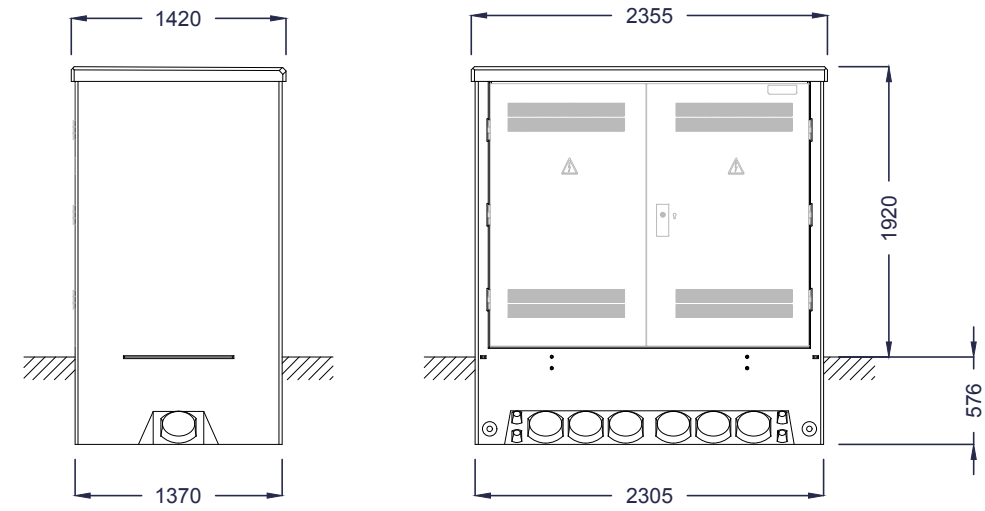
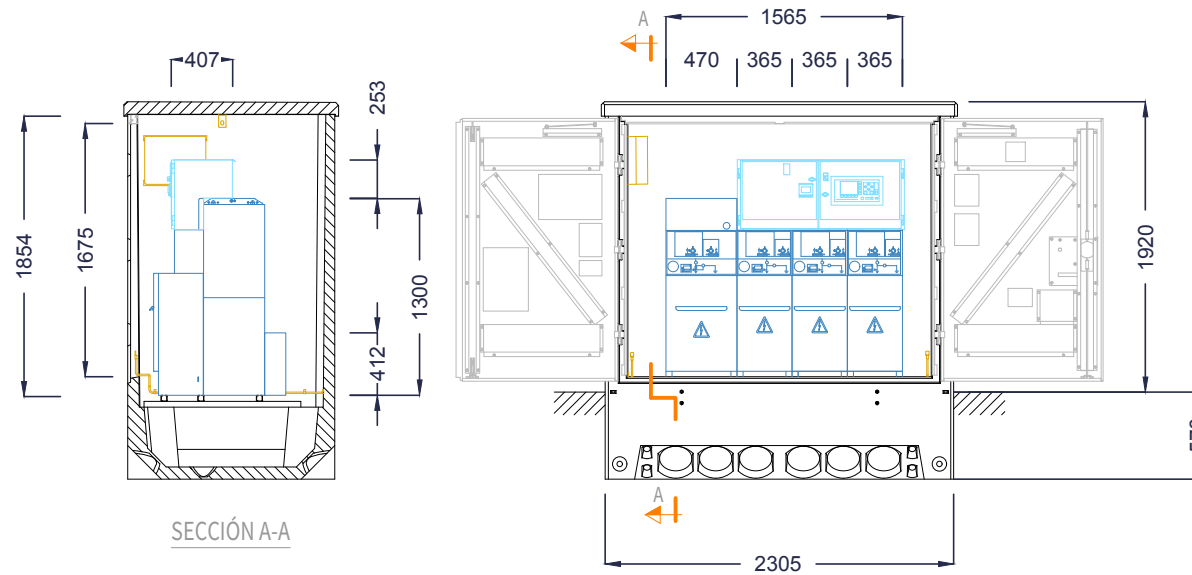
TÉCNICO REDACTOR:  
JOSÉ MANUEL AYUSO MARTÍN  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
Nº COLEGIADO: 3561

PROYECTO: NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO (C.S.) PARA  
CESIÓN A COMPAÑÍA ELÉCTRICA, POR SUMINISTRO A ESTACIÓN  
DE RECARGA DE V.E.  
Hotel Rte. La Estrella de Castillejo. Polígono 08, Parcela 318.  
A-3 km 225. CP 16250. Castillejo de Iniesta. Cuenca.

PLANO: CS A CEDER. (COORDENADAS)	COD. PROYECTO: (Expte.: 9040204529) ES16000102-La Estrella-Castillejo MT
UTM ETRS89 (H30): x=607112; y=4374804	ESCALA: 1:200
REV: 20250326.V01   FEC: ABRIL 2025	Nº Plano: CS-03



ingenieros<sup>va</sup>  
VISADO  
1134/25E  
12/05/2025  
Pág. 75 de 78



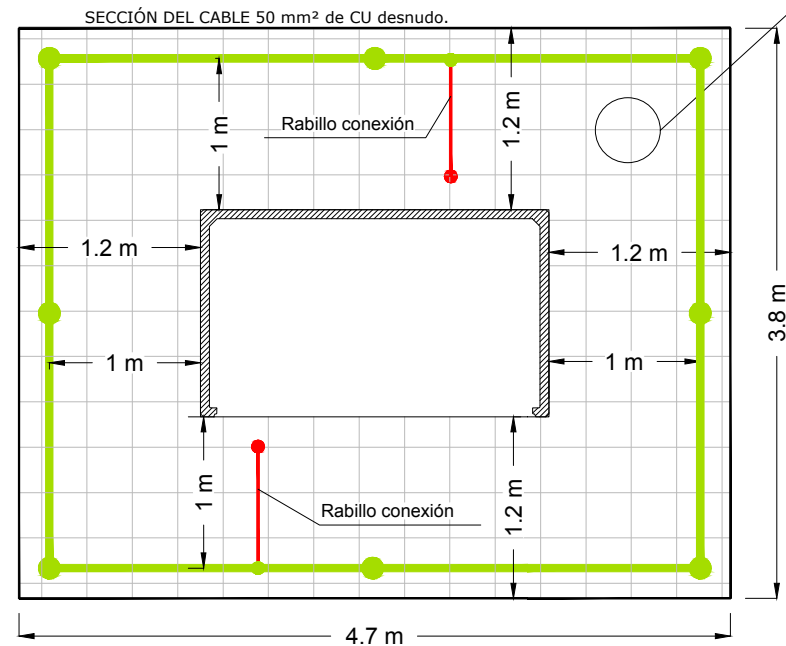
NOTA 1: A las dimensiones de la envolvente del centro hay que sumar las de la acera perimetral.

NOTA 2: Las dimensiones de las cotas son milímetros.

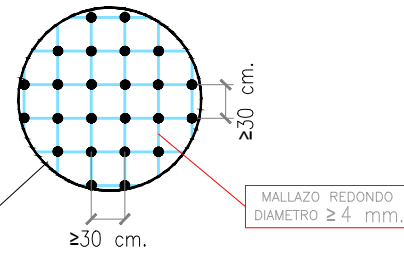
<b>PROMOTOR:</b> GRUPO EASYCHARGER S.A. CIF: A-34277434 ingenieria@zunder.com 979 300 500	<b>TÉCNICO REDACTOR:</b> JOSÉ MANUEL AYUSO MARTÍN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Nº COLEGIADO: 3561	<b>PROYECTO:</b> NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO (C.S.) PARA CÉSIÓN A COMPAÑÍA ELÉCTRICA, POR SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE V.E. Hotel Rte. La Estrella de Castillejo. Polígono 08, Parcela 318. A-3 km 225. CP 16250. Castillejo de Iniesta. Cuenca.	
		<b>PLANO:</b> CENTRO DE SECCIONAMIENTO. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y OBRA CIVIL.	<b>COD. PROYECTO:</b> (Expte.: 9040204529) ES16000102-La Estrella-Castillejo MT
<b>UTM ETRS89 (H30):</b> x=607112; y=4374804		<b>ESCALA:</b> 1:50	<b>Nº Plano:</b> CS-04.1
<b>REV:</b> 20250326.V01		<b>FEC:</b> ABRIL 2025	<b>Nº Plano:</b> CS-04.1



**VISTA EN PLANTA DE LA PaT DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO**

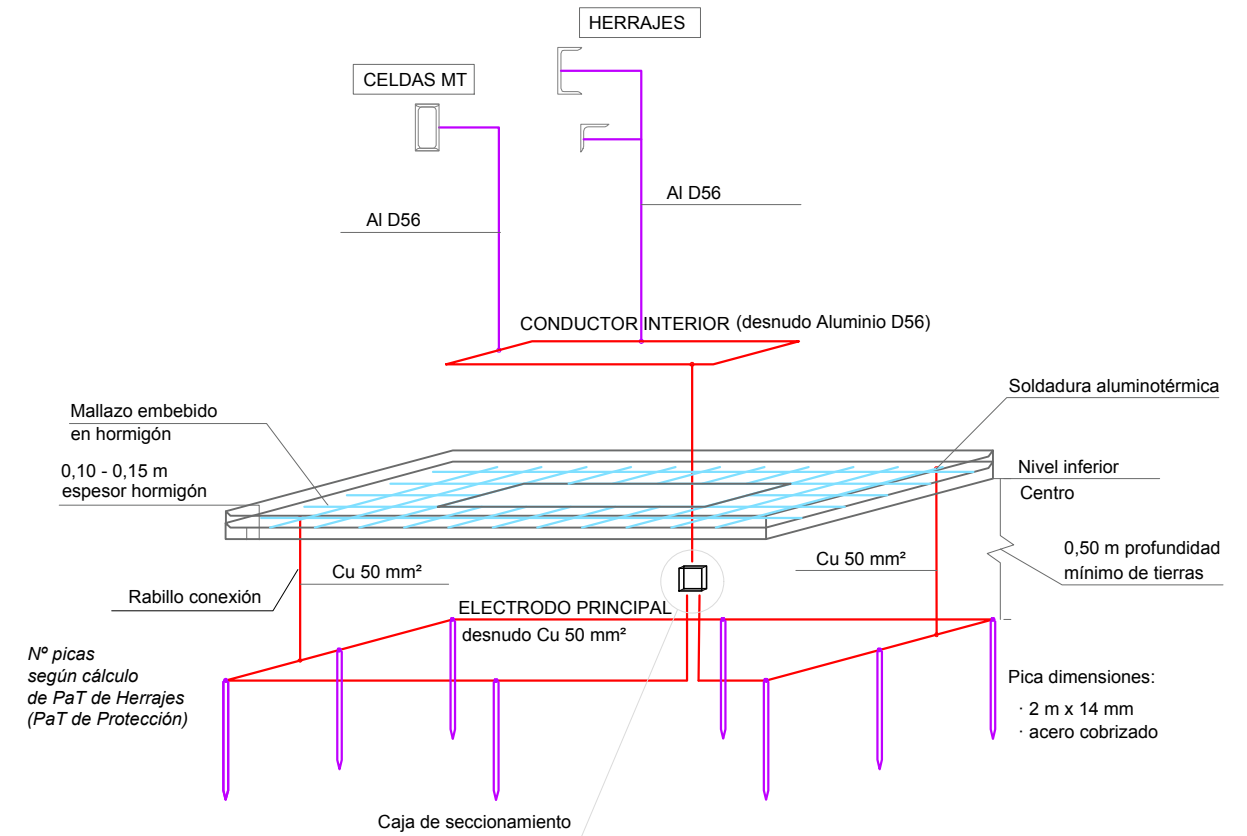


Picas de Ø14 de 2 metros de longitud enterradas 0,5m.



MALLAZO REDONDO DIAMETRO  $\geq 4$  mm.

**VISTA EN PERSPECTIVA DEL ESQUEMA DE PaT DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO**

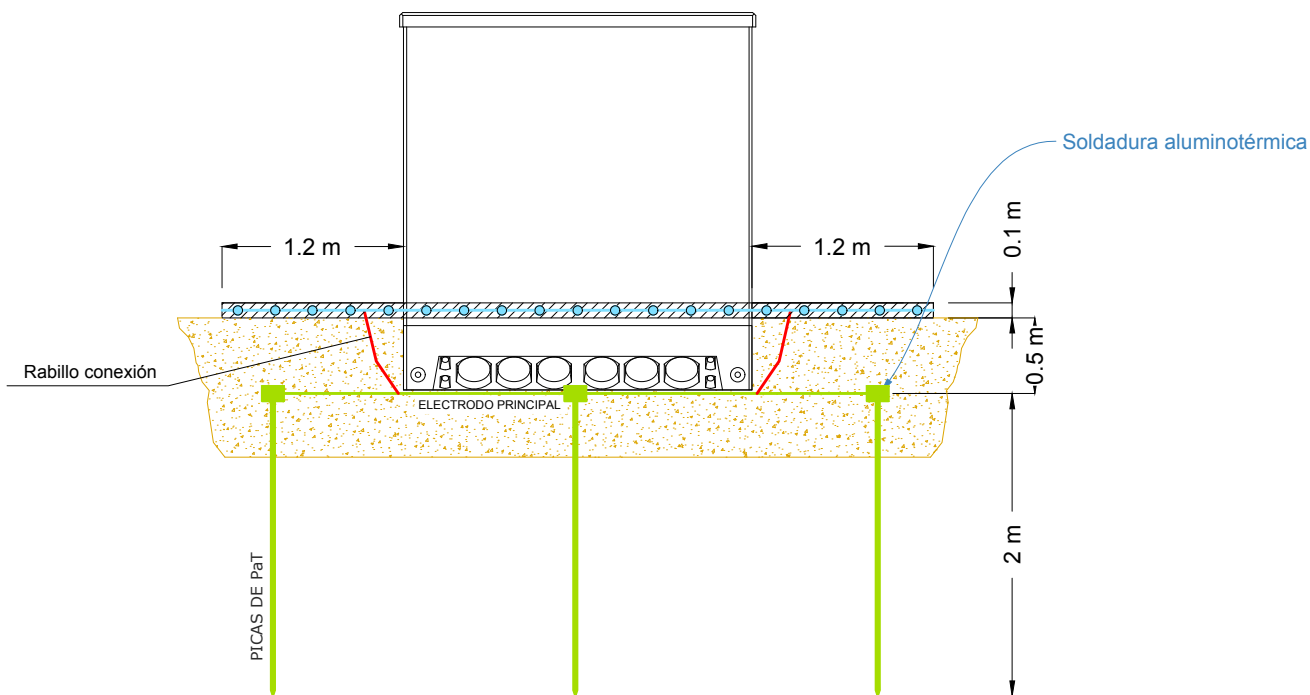


Nº picas según cálculo de PaT de HERRAJES (PaT de Protección)

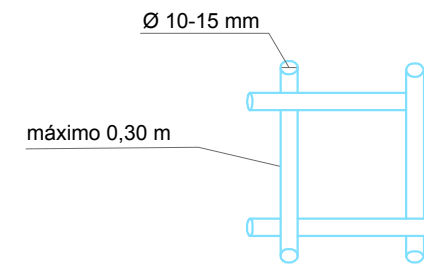
Pica dimensiones:  
· 2 m x 14 mm  
· acero cobrizado

DESIGNACIÓN DE ELECTRODO PARA PUESTA A TIERRA DE PROTECCION:  
**CPT-CT-A-(3,5X4,5)-8P2**

**VISTA EN ALZADO DE LA PaT DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO**



**DETALLE DEL MALLAZO ELECTROSOLDADO**



NOTA 1: En toda la extensión de la acera perimetral, se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro 10-15 mm formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en un punto con la puesta a tierra de protección del centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10-15 cm. Todas las masas del centro se conectará a la puesta a tierra de protección.

NOTA 2: La acera perimetral tendrá unas dimensiones de 1,2 m de ancho y 0,10 m de espesor.

PROMOTOR: GRUPO EASYCHARGER S.A. CIF: A-34277434 ingenieria@zunder.com 979 300 500	TÉCNICO REDACTOR: JOSÉ MANUEL AYUSO MARTÍN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Nº COLEGIADO: 3561	PROYECTO: NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO (C.S.) PARA CÉSIÓN A COMPAÑÍA ELÉCTRICA, POR SUMINISTRO A ESTACIÓN DE RECARGA DE V.E. Hotel Rte. La Estrella de Castillejo. Polígono 08, Parcela 318. A-3 km 225. CP 16250. Castillejo de Iniesta. Cuenca.	
		PLANO: CENTRO DE SECCIONAMIENTO. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	COD. PROYECTO: (Expte.: 9040204529) ES16000102-La Estrella-Castillejo MT
UTM ETRS89 (H30): x=607112; y=4374804		ESCALA: 1:50	N° Plano: CS-04.2
REV: 20250326.V01		FEC: ABRIL 2025	N° Plano: CS-04.2



**NORMATIVA. AYTO DE CASTILLEJO DE INIESTA.**

PARÁMETROS URBANÍSTICOS	NORMATIVA POM Camuñas 2014	ESTADO ACTUAL	TRAS INTERVENCIÓN
CLASIFICACIÓN	SUELO NO URBANIZABLE COMÚN	SUELO NO URBANIZABLE COMÚN	SUELO NO URBANIZABLE COMÚN
CATEGORÍA	Suelo rústico de Reserva	Suelo rústico de Reserva	Suelo rústico de Reserva
RETRANQUEOS	5 m a linderos y 15 m a eje de camino. Art. 16 RSR La requerida sectorialmente, Art. 3 RSR	EXISTENTE	>5m a linderos
OCUPACIÓN		EXISTENTE	Sup. Existente actual + 3,16 m <sup>2</sup>
ALTURA MÁXIMA	2 Plantas	EXISTENTE	H = 1,92m
PARCELA MÍNIMA	No se establece restricciones en Instrucción Técnica de Planeamiento (ITP 2020) de CLM en uso dotacional	5.279 m <sup>2</sup>	5.279 m <sup>2</sup> (No se permite segregar)

**CÓMPUTO DE SUPERFICIES**

ELEMENTO	SUPERFICIE	OCUPACIÓN	EDIFICABILIDAD
CENTRO DE SECCIONAMIENTO - CMS21	3,16 m <sup>2</sup>	100% = 3,16 m <sup>2</sup>	0% = 0 m <sup>2</sup>

**Resumen del cumplimiento de la instrucción técnica de planeamiento en cuanto a las superficies mínimas de las fincas y de la superficie máxima ocupada (ITP 2020)**

USOS SEGÚN ITP	SEGÚN ITP		ACTUAL		TRAS INTERVENCIÓN	
	Superficie Mínima	Ocup. Máxima (2)	Superficie parcela	Ocup. de edif. e inst. (2)	Superficie parcela	Ocup. de edif. e inst. (2)
Estación Aislada de Servicio de Carburantes e infraestructuras de carga de vehículos eléctricos u otros sistemas análogos. Servicios integrados en áreas de servicio vinculadas a las carreteras.	La requerida por la actividad Art 11.1 ITP (1)	Art 11.1 ITP	5.279 m <sup>2</sup>	Existente (3)	5.279 m <sup>2</sup>	Existente (3) + 3,16 m <sup>2</sup>

(1) Según el "Artículo 11.1: Obras, construcciones e instalaciones relacionadas con usos dotacionales de equipamientos de titularidad privada / Estaciones aisladas de suministro de carburantes e infraestructuras de carga de vehículos eléctricos u otros sistemas análogos." **no se fija una parcela mínima**, indicando que "La superficie mínima de la finca, así como su ocupación, serán las necesarias y adecuadas a los requerimientos funcionales del uso concreto que se pretenda implantar".

(2) Según el artículo 3.1 de la ITP, "la superficie máxima que puede ser ocupada por la edificación o instalación, se medirá por la proyección ortogonal de los elementos constructivos sobre el terreno".

(3) La superficie existente de las edificaciones proyectadas y construidas actualmente son de antes de la entrada en vigor de la Orden 4/2020, de 8 de enero de 2020.

**LEYENDA:**

- PARCELA AFECTADA.
- RETRANQUEO LINDEROS.

PROMOTOR:  
GRUPO EASYCHARGER S.A.  
CIF: A-34277434  
ingenieria@zunder.com  
979 300 500

TÉCNICO REDACTOR:  
JOSÉ MANUEL AYUSO MARTÍN  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
Nº COLEGIADO: 3561

PROYECTO:  
**PROYECTO DE ESTACIÓN DE RECARGA ULTRA RÁPIDA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.**  
Autovía de Levante A-3 Salida 224, 16250 Castillejo de Iniesta, Cuenca

PLANO: IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTACIÓN PARÁMETROS URBANÍSTICOS.	UTM ETRS89(H30): x=607116; y=4374833	REV: 20250326.V01	FEC: ABRIL. 2025	COD. PROYECTO: ES160001-La Estrella-Castillejo de Iniesta	ESCALA: 1:750	Nº Plano: NU01.01
---	--------------------------------------	-------------------	------------------	--	---------------	-------------------

