

Obra SIGOR: 101127117



**PROYECTO DE:**  
**“NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO**  
**CS A3 PK171 903712797”**  
en el TÉRMINO MUNICIPAL de  
HONRUBIA (CUENCA)

<b><u>PETICIONARIO</u></b>	
<b><u>DIRECCIÓN</u></b>	<b>CTRA. MADRID-VALENCIA, 68 BAJO</b>
<b><u>PROVINCIA</u></b>	<b>C.P. 16200 MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA)</b>

**JUNIO DE 2022**



" NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO NUEVO CS A3 PK171 903712797"

en el TÉRMINO MUNICIPAL de HONRUBIA (CUENCA)

## **PROYECTO**

**"NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO**

**CS A3 PK171 903712797"**

en el TÉRMINO MUNICIPAL de  
HONRUBIA (CUENCA)

*DOCUMENTO 1:*

**MEMORIA**

*DOCUMENTO 2:*

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

*DOCUMENTO 3:*

**PRESUPUESTO**

*DOCUMENTO 4:*

**PLANOS**

ALBACETE, JUNIO DE 2022

## INDICE

### MEMORIA

<b>1. ANTECEDENTES Y OBJETO</b>	<b>4</b>
<b>6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CS N°1</b>	<b>6</b>
<b>6.1. CARACTERISTICAS GENERALES DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b>	<b>6</b>
<b>5.1. Envoltente ó Edificio Prefabricado de Hormigón</b>	<b>6</b>
<b>5.2. Celdas de Alta Tensión</b>	<b>6</b>
<b>5.3. Transformador</b>	<b>7</b>
<b>5.4. Cuadros Modulares de B.T.</b>	<b>7</b>
<b>5.5. Fusibles Limitadores de M.T.</b>	<b>7</b>
<b>5.6. Interconexión Celda-Trafo</b>	<b>7</b>
<b>5.7. Interconexión Trafo-Cuadro B.T.</b>	<b>7</b>
Características principales de las celdas	8
Tipos de celdas.	9
<b>3.3 ADAPTACIÓN AL TELEMANDO DEL CS</b>	<b>10</b>
Armario de automatización.	10
Servicios Auxiliares.	11
Comunicaciones.	12
<b>4. CALCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA</b>	<b>12</b>
<b>Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación</b>	<b>15</b>
<b>Calculo de las tensiones aplicadas</b>	<b>15</b>
<b>Corrección y ajustes del diseño inicial</b>	<b>16</b>
<b>8. ESTUDIO DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.</b>	<b>17</b>
<b>9. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</b>	<b>18</b>
<b>10. CONCLUSIÓN</b>	<b>18</b>

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### PRESUPUESTO

### PLANOS



" NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO NUEVO CS A3 PK171 903712797"

en el TÉRMINO MUNICIPAL de HONRUBIA (CUENCA)

## MEMORIA

## 1. ANTECEDENTES Y OBJETO

La Sociedad I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., con domicilio social en Bilbao, Avenida San Adrián nº 48, y oficinas en Motilla del Palancar, en la Carretera Madrid-Valencia, nº 68, bajo, **tiene dentro de sus planes de inversión construir nuevo centro de seccionamiento automatizado CS NUEVO CS A3 PK171 903712797 tipo PFU-5 que apoyándose en la red de distribución existente y una nueva LSMT D/C objeto de otro proyecto procedente de la futura ST Caparral, facilite el suministro de energía eléctrica a Estaciones de Recarga de Vehículos Eléctricos ("Electrolineras") en el T.M. de HONRUBIA (CUENCA).**

El Real Decreto-ley 29/2021, de fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables impone una serie de obligaciones a las instalaciones de suministro de combustibles y carburantes a vehículos, concesionarias de carreteras estatales, relativas a la instalación de puntos de recarga eléctrica en un plazos que oscilan entre los catorce y veinte meses. Para poder atender el crecimiento vegetativo de la demanda y mejorar la calidad de servicio en las redes de su responsabilidad, las compañías distribuidoras tiene obligación de incluir en sus planes de inversión, según lo dispuesto por el RD 1048/2013 las actuaciones de refuerzo de la red existente necesarias para atender las solicitudes de nuevos suministros o ampliaciones de los existentes, que de acuerdo con los criterios establecidos mediante orden ministerial, no supongan un aumento relevante en la potencia del elemento a reforzar.

La red de distribución que alimenta actualmente las estaciones de servicio en este entorno de la autovía A-3 no tiene capacidad para asumir de forma simultánea, garantizando la calidad de suministro, el volumen de solicitudes de acceso y conexión que se están recibiendo para la implantación de estaciones de recarga para vehículos eléctricos, de alta capacidad. Por este motivo se propone el refuerzo de la red de distribución existente, mediante la construcción de estas nuevas líneas alimentadoras de 20 kV que discurrirían en subterráneo por caminos y vías de servicio de dominio público, en paralelo al trazado de autovía, con la intención de cumplir con lo dispuesto el Real Decreto-ley 29/2021 y los plazos establecidos en el mismo. Este conjunto de actuaciones se encuadra dentro del ámbito el R.D.1125/2021.

Se proyecta un **nuevo centro de seccionamiento automatizado CS A3 PK171 903712797 tipo PFU-5**, ubicado en el punto con coordenadas ETRS-89 X=562.334;Y=4.380.121. Dispondrán de un conjunto de dos celdas de línea automatizadas (2L), celda de enlace y un conjunto de dos celdas de línea automatizadas y una celda de protección de transformador por ruptofusible (2L+1P) de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre, máquina transformadora de 50 KVA, y un cuadro de baja tensión, y armario de telegestión (ATG) según planos.

El presente proyecto trata de definir las distintas características técnicas y el coste de los elementos constructivos, que componen la línea de media tensión, y en su redacción se han tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a las instalaciones de M.T. contenidas en los epígrafes siguientes:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014, de 09/05/14.
- Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, aprobado por Decreto 223/2008, de 15/02/08, y publicado en el B.O.E. del 19/03/08.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2/8/2002, y publicado en el B.O.E. nº 224 del 18/9/2002.

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Decreto 17.224/1984 y publicado en el B.O.E. del 1/8/84.

- Decreto 5/1999 de 02-02-99 por el que se establecen normas para instalaciones eléctricas aéreas en alta tensión y líneas aéreas en baja tensión con fines de protección de la Avifauna, según D.O.C.M. del 12 febrero de 1999.

- Real Decreto 1432/2008 de 29-08-08 por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

- Real Decreto 1955/2000, de 1-12-00, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Ley 6/1999, de 15-04-99, de Protección de la Calidad del Suministro Eléctrico.

- Normas UNE.

- Normas NI.

Asimismo se ha tenido en cuenta lo establecido en los proyectos tipo: MT 2.31.01 "Línea Subterránea de Alta Tensión hasta 30 kV" y MT 2.51.01 "Línea Subterránea de Baja Tensión", Recomendaciones UNESA y Normas de Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.

A continuación se indican las normas UNE que son de aplicación:

- **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

<b>GENERALES</b>	
UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60027-1:2009 UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE 207020:2012 IN	Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión
<b>APARAMENTA BAJO ENVOLVENTE METÁLICA O AISLANTE</b>	
UNE-EN 62271-200:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE 20324:1993 UNE 20324 ERRATUM:2004 UNE 20324/1M:2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 50102	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
<b>TRANSFORMADORES</b>	
UNE-EN 60076-1:2013	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte
<b>CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADOS</b>	

UNE-EN 62271-202:2007	Aparamenta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
<b>FUSIBLES DE ALTA TENSIÓN</b>	
UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
<b>CABLES Y ACCESORIOS DE CABLES</b>	
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión.
UNE 211620:2012	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) Kv
UNE 211027:2013	Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE 211028:2013	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión hasta 18/30 (36 kV).

## **2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CS NUEVO CS A3 PK171 903712797**

### **2.1. CARACTERISTICAS GENERALES DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO**

La energía será suministrada por la compañía, a la tensión de 20 kV trifásica y frecuencia de 50 Hz, siendo la acometida al CS por medio de cables subterráneos.

Los elementos constitutivos del Centro de Seccionamiento serán:

- Envoltente ó Edificio prefabricado de hormigón PFU-5.
- Aparamenta.
- Transformador de MT/BT.
- Cuadros Modulares de BT.
- Fusibles Limitadores de MT.
- Interconexión celda-trafo.
- Interconexión trafo-cuadro BT.
- Instalación de puesta a tierra.
- Señalización y material de seguridad.
- Esquemas eléctricos.
- Planos generales.

### **2.2. Envoltente ó Edificio Prefabricado de Hormigón**

Las envoltentes, cumplirán con las características generales especificadas en el capítulo 5 de la Norma NI 50.40.04 "Edificios prefabricados de hormigón para centros de transformación de superficie ". En este caso se instalará un centro tipo PFU-5

### **2.3. Celdas de Alta Tensión**

Los tipos de celdas con aislamiento y corte en SF6 a utilizar en los CS serán las no extensibles (CNE), pudiendo indistintamente englobar las funciones de línea y/o de protección.

Los tipos de celdas cumplirán lo especificado en la Norma NI 50.42.11 "Celdas de alta tensión bajo envoltente metálica hasta 36 kV, prefabricadas con dieléctrico de SF6, para CT".

TIPO DE CASETA	TIPO DE CELDAS
CS-PFU-5	2L+2L1P-SF6-24

#### 2.4. Transformador

Los transformadores que se deben de utilizar en este tipo de centros son los que tienen como dieléctrico aceite mineral y están recogidos en la Norma NI 72.30.00 "Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión".

Se instalará un transformador de 50 KVA 20.000/400-230 V de potencia nominal, aunque el Centro de Transformación quedará preparado para albergar una máquina transformadora de hasta 630 kVA.

Se instalará transformador de 50KVA para auxiliares.

Tensión primaria	20 kV
Tensión secundaria	400/230 V
Tensión de cortocircuito	4 %
Refrigeración	Natural en baño de aceite con depósito de expansión

#### 2.5. Cuadros Modulares de B.T.

El Centro Compacto irá dotado de un cuadro con un número de salidas que dependerá de la potencia del transformador, El número de salidas viene recogido en la Norma NI 50.40.06 .

Las especificaciones técnicas, están recogidas en la norma NI 50.44.02 "Cuadros de distribución en baja tensión para centros de transformación" incorporando tantas bases tripulares verticales, como se indica en la tabla 2.

El cuadro de BT podrá no incorporar maxímetro amperímetro, ya que el control de la carga de los transformadores se realizará periódicamente mediante la medición de las citadas cargas en el centro de transformación.

Las barras deberán ir identificadas con los colores siguientes:

Fase R: Verde

Fase S: Amarillo

Fase T: Marrón

Neutro: Gris

#### 2.6. Fusibles Limitadores de M.T.

Los fusibles limitadores instalados en las celdas de alta tensión deben de ser de los denominados "Fusibles fríos", y sus características técnicas están recogidas en la Norma NI 75.06.31 "Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV".

#### 2.7. Interconexión Celda-Trafo

En los Centros compactos la interconexión celda-trafo viene definida en el apartado 5.2.4.1 de la Norma NI 50.40.06 que establece que:

- La interconexión entre la celda y el transformador se realizará con cable unipolar con conductor de aluminio y aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) de 1x50 mm<sup>2</sup> de tensión nominal 12/20 kV, especificados en la Norma NI 56.43.01.
- Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales enchufables rectos o acodados, de conexión sencilla de 24 kV/200 A., especificados en la Norma NI 56.80.02.

#### 2.8. Interconexión Trafo-Cuadro B.T.

En los Centros compactos la interconexión Trafo-Cuadro BT viene definida en el apartado 5.2.4.2 de la Norma NI 50.40.06 que establece que:

- La interconexión entre el transformador y el cuadro de BT, se realizará con cable unipolar RV, con conductor de Aluminio de 1x240 mm<sup>2</sup> de 0,6/1 kV, especificados en la Norma NI 56.31.21, o similar.
- Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales bimetálicos tipo TBI-240/12, especificados en la Norma NI 58.20.71.



- El número de cables para realizar la conexión, será de 3 para las fases y 2 para el neutro.
- CELDA DE MEDIA TENSIÓN.

Las celdas a utilizar en el Centros de Seccionamiento cumplirán lo dispuesto en las NI 50.42.11 "Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT" y NI 50.42.05 "Sistema de automatización de celdas hasta 36 kV".

Se puede distinguir los siguientes tipos de celdas:

- 3 Celdas de línea + celda Protección de Servicios Auxiliares.

La disposición de las celdas será de acuerdo al plano de implantación se facilita en el apartado correspondiente. Como medida de seguridad, se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir el escape de gas SF6 (en caso de sobrepresión demasiado elevada).

El paso de cables de control, comunicaciones y alimentaciones auxiliares se realizará por la parte trasera de las celdas. A cada cubículo de control, ubicado en la parte superior de cada una de las cabinas, llegará una conexión mediante tubo corrugado desde la bandeja de cables general. El tubo dispondrá de las correspondientes prensas que proporción en estanqueidad a la conexión, evitando el contacto de los cables con aristas vivas.

Según la ET "Automatización MT STAR" en este caso, corresponde una solución Compacta.

### Características principales de las celdas

Cumplirán lo dispuesto en las **NI 50.42.11 "Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT", NI 50.42.05 "Automatización de Celdas hasta 36 kV" y con la Especificación Técnica de Iberdrola "ET Automatización M.T. Proyecto STAR".**

Las características constructivas de estas celdas son de tipo encapsulado metálico, para instalación en interior y modulares.

El dieléctrico utilizado como medio de aislamiento será SF6 o aire y el medio de extinción será SF6, excepto en el caso de interruptor automático con corte en vacío.

La envolvente metálica de la celda debe presentar una rigidez mecánica tal que asegure el perfecto funcionamiento de todas las partes móviles alojadas en su interior, además de la protección contra daños mecánicos y de arco debidos a defecto interno.

Todas las superficies exteriores de la envolvente, deberán estar protegidas contra los agentes externos, de forma que se garantice una eficaz protección corrosiva.

Características generales celdas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
  - \* a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV eficaces
  - \* a impulso tipo rayo: 125 kV cresta
- Intensidad asignada en funciones de línea: 630 A
- Intensidad asignada en interruptor automático: 630 A
- Intensidad asignada en ruptofusibles. 400 A
- Intensidad nominal admisible de corta duración (1s): 16 kA eficaces
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 40 kA cresta  
(2,5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración)

- Grado de protección de la envolvente: IP3X según UNE 20 324
- Aislamiento: SF6 o aire
- La alimentación para el accionamiento y los elementos de control, medida y protección será 48 Vcc  $\pm 20\%$ .
- Puesta a tierra:

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE 60.298:1998, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

- Embarrado:

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin de formaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

## **Tipos de celdas.**

### Celda de Línea

Son las celdas utilizadas para la maniobra de los cables que alimentan el centro de transformación y están provistas de interruptor-seccionador y seccionador de puesta a tierra, con alojamiento para las cabezas terminales de los cables, y embarrado de unión entre ellas y con las celdas de protección del transformador.

Conteniendo:

- 1 Interruptor Seccionador de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra) motorizado de 24 kV, 630 A, 16KA.
- Seccionador de puesta a tierra de 24 kV, 630 A, 16KA.
- 1/3 Transformador de Intensidad toroidal según NI 50.42.05.
- 3 Captadores de Intensidad (si solo un trafo de intensidad)
- 3 Captores capacitivos de presencia de tensión.
- 1 Cerradura para enclavamiento.
- s/n Embarrado para 630 A.
- s/n Pletina de cobre para puesta a tierra.
- s/n Accesorios y pequeño material.
- Cajón de Control-Telemando.NI 50.42.05 "Automatización de Celdas hasta 36 kV"

Las celdas dispondrán de unidad de control integrado para la supervisión y control función de línea, compuesta de un relé electrónico y sensores de intensidad. Totalmente comunicable, dialoga con la unidad remota para las funciones de telecontrol y dispone de capacidad de mando local.

Procesan las medidas de intensidad y tensión, sin necesidad de convertidores auxiliares, eliminando la influencia de fenómenos transitorios, y calculan las magnitudes necesarias para realizar las funciones de detección de sobreintensidad, presencia y ausencia de tensión, paso de falta direccional o no, etc. Al mismo tiempo determinan los valores eficaces de la intensidad que informan del valor instantáneo de dichos parámetros de la instalación. Disponen de display y teclado para visualizar, ajustar y operar de manera local la unidad, así como puertos de comunicación para poderlo hacer también mediante un ordenador, bien sea de forma local o remota.

- **INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.**

Los cálculos y requisitos para la instalación de puesta a tierra se encuentran definidos en el MT 2.11.33 "Especificaciones Particulares para el diseño de puestas a tierra para Centros de Transformación, de tensión nominal  $\leq 30$  kV".

En lo referente a las líneas de puesta a tierra, electrodo, las conexiones a realizar y la acera perimetral se deberán cumplir los siguientes aspectos:

A la línea de tierra de protección del CS, se conectarán:

- Armadura de la envolvente prefabricada, si la hay.

- Aparamenta de MT, que estará conectada al cable de tierra por dos puntos.
- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Las puertas y rejillas, en el caso de que sean metálicas (excepto en el caso de que esté ubicado en un edificio de otros usos, que serán de material aislante o estarán aisladas).
- Cualquier armario metálico instalado en el CS, así como los armarios de telegestión y comunicaciones.

Para conectar estos elementos con la caja de seccionamiento del sistema de puesta a tierra de protección se emplearán los siguientes cables dependiendo del nivel de tensión de la instalación:

- Hasta 20 kV: Cable desnudo de aleación de aluminio D 56

Todos los conductores que van enterrados (el propio electrodo y la parte de la línea de tierra que conecta el electrodo, hasta la caja de seccionamiento) serán de cobre.

El electrodo de puesta a tierra de protección, estará formado por un anillo perimetral de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>, enterrado a 0,5 m de profundidad, y separado 1 m de las paredes del Centro de Transformación. Este cable saldrá de la caja de seccionamiento de protección del Centro, estando incluida su conexión con la caja y sellado del pasacables por donde sale el cable desde el Centro a la zona enterrada. Para cerrar el anillo se utilizará una grapa de conexión para cable de cobre. En las esquinas y punto medios de cada lado del anillo se colocará una pica cilíndrica, de acero cobrizado, de 14 mm de diámetro y de 2 m de longitud(8 picas en total).

En el exterior del Centro, desde sus paredes hasta 1,2 m del mismo, se construirá una acera perimetral de hormigón de 15 cm de espesor. Está acera contendrá en su interior un mallazo electrosoldado.

Cualquier conducción que llegue desde el exterior del CS (comunicaciones, etc.) deberá poseer un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial, como mínimo, de 10 kV (valor eficaz durante 1 minuto).

En lo que respecta a la conexión del neutro del sistema de alimentación de BT a Servicios Auxiliares, se aplicará los siguientes criterios para cada caso:

- Alimentación de BT desde red BT existente, externo al CS: deberá estar aislado con un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial de 10 Kv(valor eficaz durante 1 minuto), debiendo colocarse una caja de interconexión de tierras.

### 3. ADAPTACIÓN AL TELEMANDO DEL CS

#### Armario de automatización.

El Armario de Automatización completará la Automatización del Centro. Dispondrá para ello de un Terminal Remoto de Telecontrol (RTU) que cumplirá la NI 35.60.01 "Terminal remoto de telecontrol para automatización en centros y líneas de M.T."

*El Armario de Automatización cumplirá lo dispuesto en el MT 3.51.00 "Proyecto Star Instalación en Centros de Transformación"*

Los códigos de los Armarios de Automatización que se pueden instalar son

Designación	Código
ACB	3569075
ACB-CR	3569075X
<b>ACC-TELE</b>	<b>Sin código</b>
ACP	3569077

Significado de las siglas que componen la designación:

ACB: Armario de Automatización independiente básico en pared para equipo rectificador-batería externo (*Solución Modular Grande*).

ACB-CR: Armario ACB especial para Centros de Reparto

**ACC-TELE: Armario de Automatización integrado en Conjuntos Compactos de Celdas y sin código independientemente de ellas (*Solución Compacta*)**

ACP: Armario de Automatización independiente en pared (*Solución Modular Pequeño*)

#### Características de los Servicios Auxiliares

Los servicios auxiliares del CS estarán atendidos necesariamente por dos sistemas de tensión (c.a. y c.c.), entre otros sistemas servirán para alimentar los sistemas de control, protección y medida.

Debido a la ubicación estratégica del CS y con el objeto de mejorar la calidad de suministro de la zona reduciendo los tiempos de localización de averías y reposición de servicio, se dotará al mismo con la posibilidad de maniobra a distancia desde el Centro de Operación y Control de Toledo.

Para ello es necesario la instalación de los equipos necesarios para establecer las comunicaciones entre el CS y el Centro de Control en las frecuencias legalizadas por IBERDROLA.

#### **Servicios Auxiliares.**

La alimentación en corriente continua se obtendrá a través de un equipo de alimentación según lo dispuesto en la NI 77.02.01 "Equipos de alimentación para instalaciones de M.T."

Los códigos de los equipos de alimentación que se pueden instalar son:

Designación	Código
FA-CT-NC	7702327
FA-CMR-NC	7702337
<b>CB-CT2-PB</b> <b>BA-CT2-PB</b>	<b>7701301</b> <b>7700303</b>

Significado de las siglas que componen la designación:

FA-CT-NC: Conjunto de alimentación compuesto por armario, cargador-rectificador, baterías de Níquel-Cadmio y elementos de conexión con los equipos externos relacionados. Independiente del Armario de Automatización (*Solución Modular Grande*).

FA-CMR-NC: Ídem al anterior pero de más capacidad.

**CB-CT2-PB: Equipo Cargador-Rectificador para centros de transformación automatizados (*Solución Compacta y Modular Pequeño*). Se combina con baterías BA-CT2-PB.**

### Comunicaciones.

Dependiendo de la prioridad de la instalación, la transmisión de información a intercambiar con el puesto central se realizará por

Fibra Óptica, ADSL, Radio Digital, GPRS.

Los equipos a instalar dependerán del tipo de comunicación en cada caso y se instalarán en un armario según lo indicado en la Especificación Técnica de Iberdrola "ET Armarios Comunes Proyecto STAR" (futuro MT).

El protocolo de comunicación será IEC-104 y la transmisión de información a intercambiar con el puesto central se realizará a través de los siguientes equipos de comunicación:

- GPRS.
- Radio digital.
- ADSL
- Fibra óptica (comunicaciones digitales).

La lista de señales será la indicada en la última edición del MT 3.51.01.

## **4. CALCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA**

En la instalación proyectada, se tendrá:

### Puesta a tierra de protección.-

Tierra de protección; encargada de unir eléctricamente con tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas, etc.

Esta puesta a tierra de protección, se instalará en el fondo de las zanjas perimetrales a la excavación para el centro de transformación, a una profundidad de 0.5 metros. Estará realizada mediante conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección y picas de 14 mm de diámetro.

### Investigación de las características del suelo

El reconocimiento del terreno revela su composición aproximada, fijándose para los cálculos el valor de la resistividad del terreno sobre el que se ubicará la instalación, en ohmios.metro:

Se fija la resistividad del terreno, en función de su naturaleza en 150 ohm m

Se fija la resistividad de los accesos al centro de transformación Intemperie en 3000 ohm m.

### Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo de eliminación de defecto

En las instalaciones de AT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

Intensidad máxima de defecto:

$$I_{d \max \text{ cal.}} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_n^2 + X_n^2}}$$

donde:

- U<sub>n</sub> Tensión de servicio [kV]
- R<sub>n</sub> Resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
- X<sub>n</sub> Reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
- I<sub>d max cal.</sub> Intensidad máxima calculada [A]

La Idmax en este caso será, según la fórmula :

$$I_{d \max \text{ cal.}} = 461,88 \text{ A}$$

#### Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

#### Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: Ur = 20 kV

Puesta a tierra del neutro:

- Resistencia del neutro R<sub>n</sub> = 0 Ohm
- Reactancia del neutro X<sub>n</sub> = 25 Ohm
- Limitación de la intensidad a tierra Idm = 500 A

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- V<sub>bt</sub> = 10000 V

Características del terreno:

- Resistencia de tierra R<sub>o</sub> = 150 Ohm·m
- Resistencia del hormigón R'<sub>o</sub> = 3000 Ohm

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto se obtienen de la siguiente manera:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt}$$

donde:

- I<sub>d</sub> intensidad de falta a tierra [A]
- R<sub>t</sub> resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- V<sub>bt</sub> tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

donde:

$U_n$	tensión de servicio [V]
$R_n$	resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
$R_t$	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
$X_n$	reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
$I_d$	intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

- $I_d = 230,94 \text{ A}$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

- $R_t = 43,3 \text{ Ohm}$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una  $K_r$  más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o}$$

donde:

$R_t$	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
$R_o$	resistividad del terreno en [Ohm·m]
$K_r$	coeficiente del electrodo

- Centro de Seccionamiento

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

- $K_r \leq 0,2887$

La configuración adecuada será:

· Configuración seleccionada:	20-20/5/42
· Geometría del sistema:	Anillo rectangular
· Dimensiones:	2 x 2 metros
· Profundidad:	0,5 m
· Número de picas:	4
· Longitud de las picas:	2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia  $K_r = 0,135$
- De la tensión de paso  $K_p = 0,0335$
- De la tensión de contacto  $K_c = 0,0723$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o$$

donde:

Kr	coeficiente del electrodo
Ro	resistividad del terreno en [Ohm·m]
R't	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Transformación:

- $R't = 20,25 \text{ Ohm}$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.9.4.b):

- $I'd = 358,91 \text{ A}$

#### Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d$$

donde:

R't	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
I'd	intensidad de defecto [A]
V'd	tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Seccionamiento:

- $V'd = 7.267,94 \text{ V}$

#### Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d \quad \text{donde:}$$

Kp	coeficiente
Ro	resistividad del terreno en [Ohm·m]
I'd	intensidad de defecto [A]
V'p	tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

- $V'p = 3.892,38 \text{ V}$

#### Calculo de las tensiones aplicadas

- Centro de Transformación

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

- $t = 0,7 \text{ seg}$
- $K = 72$
- $n = 1$

Tensión de paso en el exterior:

$$V_p = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left( 1 + \frac{6 \cdot R_o}{1000} \right)$$



donde:

K	coeficiente
t	tiempo total de duración de la falta [s]
n	coeficiente
Ro	resistividad del terreno en [Ohm·m]
Vp	tensión admisible de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso

$$\cdot V_p = 31.152 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$V_{p(acc)} = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left( 1 + \frac{3 \cdot R_o + 3 \cdot R'_o}{1000} \right)$$

donde:

K	coeficiente
t	tiempo total de duración de la falta [s]
n	coeficiente
Ro	resistividad del terreno en [Ohm·m]
R'o	resistividad del hormigón en [Ohm·m]
Vp(acc)	tensión admisible de paso en el acceso [V]

por lo que, para este caso

$$\cdot V_{p(acc)} = 76.296 \text{ V}$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Seccionamiento son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$\cdot V'_p = 1.803,52 \text{ V} < V_p = 31.152 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$\cdot V'_{p(acc)} = 3.892,38 \text{ V} < V_{p(acc)} = 76.296 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$\cdot V'd = 7.267,94 \text{ V} < V_{bt} = 10.000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$\cdot I_a = 50 \text{ A} < I_d = 358,91 \text{ A} < I_{dm} = 400 \text{ A}$$

#### Corrección y ajustes del diseño inicial

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

## 8. ESTUDIO DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.

Según ITC-RAT-14, apartado 4.7, en el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, especialmente cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren ubicadas en el interior de edificios de otros usos.

En nuestro caso se trata de un Centro de Transformación de Superficie.

Los cables de media tensión poseen una pantalla metálica que anula el campo eléctrico y disminuye el magnético. Además, son distribuidos en ternas, que es la configuración que genera menor campo magnético, al estar las fases más próximas entre sí, y por tanto compensarse el campo magnético generado por cada uno de los cables.

El campo magnético que produce un transformador será básicamente el producido por la intensidad del circuito de BT (muchos más amperios que los que puedan pasar por el circuito de AT). El campo magnético producido por la circulación de esa intensidad será la producida a la frecuencia de la red y sus armónicos. Se considerará para el cálculo el caso más desfavorable de conductores rectilíneos indefinidos en el cableado de BT discurriendo la intensidad máxima admitida en régimen permanente (250A), de manera que si se cumplen los valores exigidos para el cableado de BT, se cumplirá para el cableado de MT.

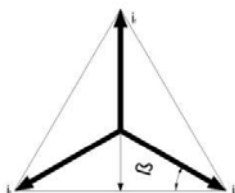
El campo magnético generado en un punto P será consecuencia del sumatorio de campos magnéticos generados por cada una de las fases del cableado:

$$B_P = \sum B_{P,i} = B_{P,R} + B_{P,S} + B_{P,T}$$

Suponiendo que la corriente está concentrada en el centro del cableado, para cada fase se tiene:

$$B_{P,R} = \mu \frac{I_R}{2\pi r} \quad B_{P,S} = \mu \frac{I_S}{2\pi d} \quad B_{P,T} = \mu \frac{I_{TR}}{2\pi d}$$

Teniendo en cuenta que las intensidades se encuentran desfasadas y pertenecen a un circuito trifásico equilibrado, se tiene:

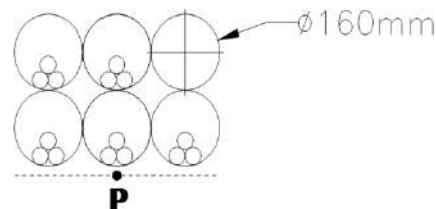


$$I_S = I_T = -I_R \times \sin 30 = \frac{-I_R}{2}$$

Considerando el caso más desfavorable, un punto P situado bajo la terna de cables central a 20 cm, separadas entre sí el diámetro del entubado (160mm), que la envolvente del cable unipolar tiene un diámetro

de 37 mm y que la permeabilidad magnética del aire es similar a la del vacío ( $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{NA}^{-2}$ ), se obtienen los siguientes resultados:

TERNA	FASE	DISTANCIA a P(m)	B ( $\mu\text{T}$ )
1	R	0,2973	168,1803
	S	0,2821	-88,6211
	T	0,2603	-96,0430
<b>CAMPO TOTAL</b>			<b>-16,4838</b>



Por tanto, a la entrada del CT se obtiene un campo magnético total inferior a los 100 micro-Teslas, límite fijado por el Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

En cuanto al cableado de MT se tendría, para una intensidad de 18,585 A (considerando el caso más desfavorable):

TERNA	FASE	DISTANCIA a P(m)	B ( $\mu\text{T}$ )
1	R	0,0185	196,5405
	S	0,0338	-53,7870
	T	0,0338	-53,7870
<b>CAMPO TOTAL</b>			<b>88,9666</b>

Por tanto, el campo total en el borde del cable sería inferior a los 100 micro-Teslas, por lo que se cumplen los niveles exigidos por el RD 1066/2001.

En general, las instalaciones eléctricas funcionan a baja frecuencia (50 Hz), situándose la emisión de campos electromagnéticos dentro de los límites establecidos en la Recomendación del Consejo de la Unión Europea (199/519/CE).

## 9. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad, formará parte del plan de ejecución de la obra, por lo tanto, será el contratista adjudicatario de la obra proyectada, el encargado de elaborar dicho plan.

Se deberán seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, deberán garantizar que los trabajos cumplan con los requisitos del proyecto.

## 10. CONCLUSIÓN

Creemos que con los datos figurados en esta Memoria, Planos y Presupuesto que se acompañan, se han descrito suficientemente la obra a realizar. No obstante, ampliaríamos y complementaríamos estos datos en la medida en que la Consejería de Industria lo considere necesario.

Albacete, junio de 2022  
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Ginés Carrero Sánchez  
Colegiado Nº 1.315 del C.O.G.I.T.I. de Albacete



" NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO NUEVO CS A3 PK171 903712797"

en el TÉRMINO MUNICIPAL de HONRUBIA (CUENCA)

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



" NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO NUEVO CS A3 PK171 903712797"

en el TÉRMINO MUNICIPAL de HONRUBIA (CUENCA)

Provincia de CUENCA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE:

**“NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO CS A3 PK171  
903712797”**

**en el TÉRMINO MUNICIPAL de  
HONRUBIA (CUENCA)**

**TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U..**

**JUNIO 2022**

## **ÍNDICE**

### **1. INTRODUCCIÓN**

### **2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **3. OBJETO**

### **4. NORMATIVA DE APLICACIÓN**

- Normas oficiales
- Normas específicas

### **5. FORMACIÓN**

### **6. SALUD Y MEDICINA PREVENTIVA**

### **7. EVALUACIÓN DE RIESGOS**

### **8. CONCLUSIÓN**

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. INTRODUCCIÓN

La Sociedad I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., con domicilio social en Bilbao, Avenida San Adrián nº 48, y oficinas en Motilla del Palancar, en la Carretera Madrid-Valencia, nº 68, bajo, **tiene dentro de sus planes de inversión construir nuevo centro de seccionamiento automatizado CS NUEVO CS A3 PK171 903712797 tipo PFU-5 que apoyándose en la red de distribución existente y una nueva LSMT D/C objeto de otro proyecto procedente de la futura ST Caparral, facilite el suministro de energía eléctrica a Estaciones de Recarga de Vehículos Eléctricos ("Electrolineras") en el T.M. de HONRUBIA (CUENCA).**

El Real Decreto-ley 29/2021, de fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables impone una serie de obligaciones a las instalaciones de suministro de combustibles y carburantes a vehículos, concesionarias de carreteras estatales, relativas a la instalación de puntos de recarga eléctrica en un plazos que oscilan entre los catorce y veinte meses. Para poder atender el crecimiento vegetativo de la demanda y mejorar la calidad de servicio en las redes de su responsabilidad, las compañías distribuidoras tiene obligación de incluir en sus planes de inversión, según lo dispuesto por el RD 1048/2013 las actuaciones de refuerzo de la red existente necesarias para atender las solicitudes de nuevos suministros o ampliaciones de los existentes, que de acuerdo con los criterios establecidos mediante orden ministerial, no supongan un aumento relevante en la potencia del elemento a reforzar.

La red de distribución que alimenta actualmente las estaciones de servicio en este entorno de la autovía A-3 no tiene capacidad para asumir de forma simultánea, garantizando la calidad de suministro, el volumen de solicitudes de acceso y conexión que se están recibiendo para la implantación de estaciones de recarga para vehículos eléctricos, de alta capacidad. Por este motivo se propone el refuerzo de la red de distribución existente, mediante la construcción de estas nuevas líneas alimentadoras de 20 kV que discurrirían en subterráneo por caminos y vías de servicio de dominio público, en paralelo al trazado de autovía, con la intención de cumplir con lo dispuesto el Real Decreto-ley 29/2021 y los plazos establecidos en el mismo. Este conjunto de actuaciones se encuadra dentro del ámbito el R.D.1125/2021.

Se proyecta un **nuevo centro de seccionamiento automatizado CS A3 PK171 903712797 tipo PFU-5**, ubicado en el punto con coordenadas ETRS-89 X=562.334;Y=4.380.121. Dispondrán de un conjunto de dos celdas de línea automatizadas (2L), celda de enlace y un conjunto de dos celdas de línea automatizadas y una celda de protección de transformador por ruptofusible (2L+1P) de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre, máquina transformadora de 50 KVA, y un cuadro de baja tensión, y armario de telegestión (ATG) según planos.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Para la instalación descrita en el apartado 1º, se dan los supuestos siguientes:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata, incluido en el proyecto, es inferior a 450.759,08 €,
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no empleándose en momento alguno a más de 20 trabajadores simultáneamente,
- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 días-hombre.

*Por lo tanto, y en cumplimiento del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre de 1997, se elabora este Estudio Básico de Seguridad y Salud.*

### 3. OBJETO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra proyectada. A tal efecto, en apartados posteriores se identifican los posibles riesgos laborales, así como las medidas técnicas necesarias a adoptar para evitar los mismos. En cualquier caso, se especifican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Como riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores destacan la caída de altura y los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, detallándose asimismo las medidas preventivas y protecciones a cumplir para minimizar los mismos.

### 4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

#### 4.1. Normas oficiales

Son de obligado cumplimiento todas las Disposiciones legales o reglamentarias, resoluciones, circulares y cuantas otras fuentes normativas contengan concretas regulaciones en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo, propias de la Industria eléctrica o de carácter general, que se encuentren vigentes y sean de aplicación durante el tiempo en el que subsista la relación contractual Promotor-Contratista según las actividades a realizar.

En particular:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de Noviembre),
- Real Decreto 1495/1986 de 26 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas,
- Orden de 16 de Diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación,
- Ley 11/1994 de 19 de Mayo por la que se modifican determinados artículos del Estatuto de los Trabajadores, y del texto articulado de la Ley de Procedimiento Laboral y de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social,
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción,
- Real Decreto 949/1997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales,
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores,
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo,
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo,
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo,
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención,
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero,
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual,
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (R.D. 3275/1982 de 12 de Noviembre) e Instrucciones Técnicas Complementarias,
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo y publicado en el B.O.E. del 9/6/14.



- Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, aprobado por Decreto 223/2008, de 15/02/08, y publicado en el B.O.E. del 19/03/08.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT01 a BT51 aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2/8/2002.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos (Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias,
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (Real Decreto 1942/1993),
- Convenio Colectivo Sindical Interprovincial entre la Empresa Iberdrola y su Personal de Industria Eléctrica y Reglamento de Régimen Interior de la Empresa, en su parte específica de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo,
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de las presentes Normas.

#### 4.2. Normas específicas

**Dentro de estas Normas deben tenerse especialmente en cuenta todas las Recomendaciones, Prescripciones e Instrucciones de la Asociación de Medicina y Seguridad en el trabajo de UNESA para la Industria eléctrica (AMYS), que se recogen en:**

- "Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas",
- "Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos",
- "Primeros auxilios",
- "Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Alta tensión y sus Desarrollos",
- "Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Baja tensión y sus Desarrollos".

**Serán de obligado cumplimiento todas las Normas, Manuales Técnicos y Procedimientos de IBERDROLA S.A. referentes a las instalaciones y centros de trabajo y al desarrollo de los trabajos que se realicen en las mismas.**

#### 5. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad a emplear.

**Se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios al personal más cualificado, a fin de que todos los tajos dispongan de algún socorrista.**

#### 6. SALUD Y MEDICINA PREVENTIVA

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) BOTIQUÍN.-

Deberá existir en la obra al menos un botiquín con todos los elementos suficientes para curas, primeros auxilios, dolores, etc.

b) ASISTENCIA A ACCIDENTADOS.-

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos, residencia de médicos, A.T.S., etc., donde deba trasladarse a los posibles accidentados para un más rápido y efectivo tratamiento, disponiendo en la obra de las direcciones, teléfonos, etc., en sitios visibles.

c) RECONOCIMIENTO MÉDICO.-

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo que certifique su aptitud.

d) INSTALACIONES.-

Se dotará a la obra, si así se estima en el correspondiente Plan de Seguridad, de todas las instalaciones necesarias, tales como:

- Almacenes y talleres,
- Vestuarios y servicios,
- Comedor, o en su defecto, locales particulares para el mismo fin.

## 7. EVALUACIÓN DE RIESGOS.

### Centros de Transformación

#### Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
1. Acopio, carga y descarga	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Golpes</li> <li>•Heridas</li> <li>•Caídas de objetos</li> <li>•Atrapamientos</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</li> <li>•Vigilancia continuada</li> <li>•Utilización de EPI's</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>•Vuelco de maquinaria</li> <li>•Caídas de objetos</li> <li>•Desprendimientos</li> <li>•Golpes y heridas</li> <li>•Oculares, cuerpos extraños</li> <li>•Riesgos a terceros</li> <li>•Sobreesfuerzos</li> <li>•Atrapamientos</li> <li>•Enfermedades cutáneas</li> <li>•Quemaduras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Orden y limpieza</li> <li>•Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys.</li> <li>•Utilización de plataforma de trabajo adecuada.</li> <li>•Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas</li> <li>•Utilización de EPI's.</li> <li>•Utilización de bolsas portaherramientas.</li> <li>•Prever si procede red de protección.</li> <li>•Entibamiento</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Se señalizará y protegerá la zanja mediante vallas, cintas delimitadoras, etc., en toda su extensión.</li> <li>•Se colocarán los pasos con sus correspondientes vallas laterales en las zonas de tránsito peatonal.</li> <li>•Se señalizarán los accesos naturales de obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios.</li> <li>•Cuando así se requiera se colocarán las debidas señales de tráfico.</li> <li>•Por la noche deberá señalizarse la zona de trabajo con luces rojas, con separación entre ellas menor de 10 m.</li> <li>•Información sobre posibles conducciones</li> <li>•Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>•Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>•Selección del personal adecuado, información del mismo y desplazamiento del puesto en caso de aparición de lesiones</li> <li>•Utilización de EPI's.</li> <li>•Controlar vertido de hormigón.</li> </ul>
3. Montaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Caídas desde altura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Utilización de equipos de protección individual y</li> </ul>

<u>Actividad</u>	<u>Riesgo</u>	<u>Acción preventiva</u>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Golpes y heridas</li> <li>•Vuelco de maquinaria</li> <li>•Atrapamientos</li> <li>•Caídas de objetos</li> </ul>	<p>colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Utilización de plataforma de trabajo adecuada y acondicionamiento de la zona de ubicación.</li> <li>•Utilización de EPI's</li> <li>•Respetar las características de la grúa</li> <li>•Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>•Utilización de EPI's.</li> <li>•Señalización de zonas de manipulación de cargas.</li> </ul>
4. Puesta en tensión	•Contacto eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Comprobar ausencia de tensión en punto de trabajo.</li> <li>•Señalizar zona de trabajo.</li> <li>•Utilización de EPI's.</li> <li>•Apertura con corte visible de fuentes de tensión.</li> <li>•Puesta a tierra y en cortocircuito.</li> <li>•Enclavar aparatos de maniobra.</li> </ul>

### Pruebas y puestas en servicio de las Instalaciones

#### Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

<u>Actividad</u>	<u>Riesgo</u>	<u>Acción preventiva y protecciones</u>
1. Pruebas y puestas en servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes</li> <li>• Heridas</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 de equipos y utilización de EPI's</li> <li>• Utilización de EPI's</li> <li>• Control de maniobras eléctricas a realizar.</li> <li>• Utilización de EPI's.</li> <li>• Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar.</li> <li>• Seguir los procedimientos eléctricos de descargo de las instalaciones eléctricas.</li> <li>• Aplicar las 5 Reglas de Oro.</li> <li>• Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión.</li> <li>• Informar por parte del jefe de trabajo a todo el personal la situación en que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos de tensión más cercanos.</li> </ul>

## 8. CONCLUSIÓN

### Plan de seguridad y salud en el trabajo.

En aplicación del presente estudio básico de Seguridad, el contratista adjudicatario de la obra proyectada, en su día deberá elaborar un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien y desarrollen completamente las previsiones contenidas en este estudio de seguridad básico.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de seguridad previstos en este estudio básico de seguridad.

El plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la obra, o en su caso, por la dirección facultativa.

Albacete, junio de 2022  
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Ginés Carrero Sánchez  
Colegiado N° 1.315 del C.O.G.I.T.I. de Albacete



" NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO NUEVO CS A3 PK171 903712797"  
en el TÉRMINO MUNICIPAL de HONRUBIA (CUENCA)

## **PRESUPUESTO**

**“NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO CS A3 PK171  
903712797”**

**MEDICIÓN Y PRESUPUESTO**

<u>UCC</u>	<u>UD</u>	<u>UNIDAD COMPATIBLE</u>	<u>CANT.</u>	<u>MATERIALES</u>	<u>MANO DE OBRA</u>	<u>TOTAL</u>
TAREA:	1	PRESUPUESTO				
3316074	PZA	Antena 2G/3G exterior OMNI sin aislamiento 10kV no	1	49,77	0,00	49,77
3399250	PZA	Armario protección CBT básico. STAR, según ET	1	33,90	0,00	33,90
3569001	PZA	ARM AUT S/CELDA ACC-TELE-5LXP-24	1	5.909,18	0,00	5.909,18
4278185	PZA	ARM TELEGES ATG-I-1BT SIN	1	146,48	0,00	146,48
4278200	PZA	ARM COMUNIC ACOM-I-VCC SIN	1	210,31	0,00	210,31
5020335	UD	DEFENSA PROTECCIÓN DE UN TRANSFORMADOR	1	384,18	0,00	384,18
5040068	PZA	Edificio Prefabricado de hormigón, monobloque, ta	1	10.635,00	0,00	10.635,00
5042289	UD	TERMIN EXTENSIBILI CELDAS 24KV (3 FASES)	1	195,00	0,00	195,00
5042295	UD	KIT CAPTACION TENSION EN BARRAS 24KV	1	1.857,66	0,00	1.857,66
5042299	UD	CONOS EXTENSION CELDAS 24KV (3 FASES)	1	279,66	0,00	279,66
5042536	PZA	CELDA CE-2L-SF6-24-TELE	1	4.392,83	0,00	4.392,83
5042537	PZA	CELDA CE-2L1P-F-SF6-24-TELE	1	5.987,11	0,00	5.987,11
5048302	PZA	Caja de protección de servicios auxiliares monofásic	1	57,00	0,00	57,00
7229005	PZA	Transformador III TP-50/24/20 B2-O-PE	1	2.179,58	0,00	2.179,58
EEDICELB0CEAC00900	UD	INSTAL/SUST 3 FUSIBLES 24 KV/25-40 A (3 FASES)	1	61,56	8,97	70,53
EEDICELZ0CEDU00300	UD	ACHATARRAMIENTO/DESMONTAJE CELDAS AT/M	1	0,00	305,91	305,91
EEDICELZ0CEIU00100	UD	INSTALACION/AMPLIACION CELDAS GAS HASTA 5	1	0,00	365,05	365,05
EEDICRSA0EMPU00100	UD	CONEXION/ DESCONEXION TRIFASICA BT (3F+N) S	4	0,00	59,80	59,80
EEDICTRA0CTIU00500	UD	EXCAVACION ENVOLVENTE SUPERFICIE CT 1T O (	1	0,00	1.466,53	1.466,53
EEDIINTB0IMTC00100	UD	CABLE (FASE) INTERCONEXION MT INTERIOR 24K	3	188,52	391,89	580,41
EEDIPATZ0TCLU01000	M	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETR	21,8	0,00	1.406,54	1.406,54
EEDIPATZ0TCTC01200	UD	PAT HERRAJES VISIBLE DE CU EN INTERIOR CT	1	34,44	15,95	50,39
EEDIPATZ0TEMU00800	UD	MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTE	2	0,00	119,60	119,60
EEDISTAZ0AUTU04600	UD	P.E.S. CT 5 POS MT VERIFIC LOCAL/REMOTA	1	0,00	120,00	120,00
EEDISTAZ0COMU03100	M	TENDIDO PLC_ADSL_ETH_ALIM BT	8	0,00	112,00	112,00
EEDISTAZ0TGBU00400	UD	MONTAJE DE ARMARIO DE INTERIOR	1	0,00	150,00	150,00
EEDISTAZ0TGBU00600	UD	INST. ARMARIO COMPLEM.	1	0,00	25,00	25,00
EEDISTAZ0TGBU01200	M	TENDIDO DE CABLES EN INTERIOR POR METRO	5	0,00	180,00	180,00
EEDITRFZ0TRAU01500	UD	INSTALACION DEFENSA PROTECCION 1 TRAF0 (SI	1	0,00	75,26	75,26
				<b>32.602,18</b>	<b>4.802,50</b>	<b>37.404,68</b>

**“NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO CS A3 PK171 903712797”**  
**en el TÉRMINO MUNICIPAL de HONRUBIA (CUENCA)**

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

	<b><u>MANO DE OBRA</u></b>	<b><u>MATERIAL</u></b>	<b><u>TOTAL</u></b>
PRESUPUESTO.....	4.802,50	32.602,18	37.404,68
<hr/>			
<b><i>TOTAL</i></b> .....	<b><i>4.802,50</i></b>	<b><i>32.602,18</i></b>	<b><i>37.404,68</i></b>

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de treinta y siete mil cuatrocientos cuatro euros con sesenta y ocho céntimos.

Albacete, junio de 2022  
Graduado en Ingeniería Eléctrica



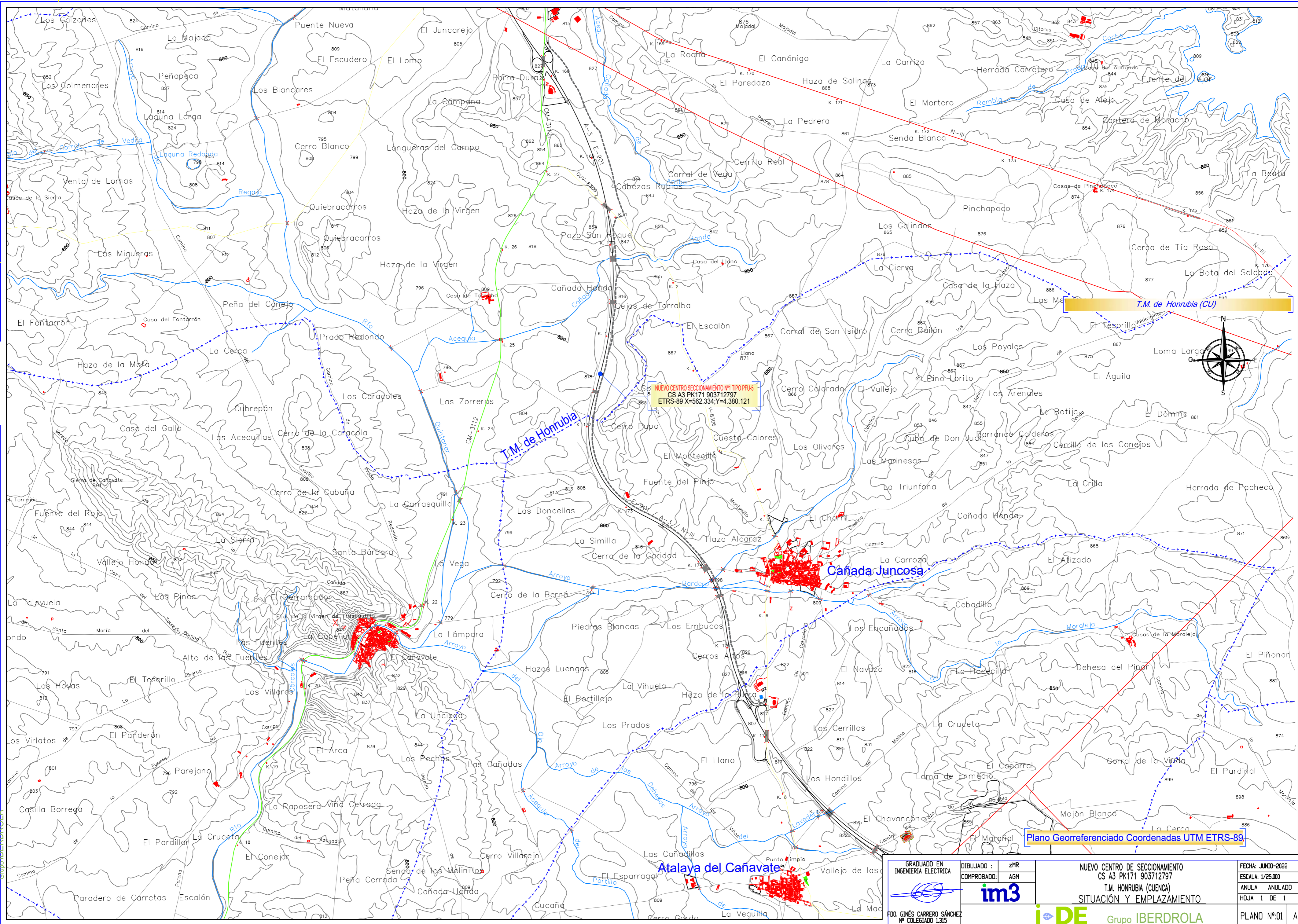
Fdo.: Ginés Carrero Sánchez  
Colegiado nº 1,315



" NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO NUEVO CS A3 PK171 903712797"  
en el TÉRMINO MUNICIPAL de HONRUBIA (CUENCA)

## PLANOS







NUEVO CENTRO SECCIONAMIENTO N°1 TIPO PFL-5  
CS A3 PK171 903712797  
ETRS-89 X=562.334;Y=4.380.121

T.M. de Honrubia (CU)

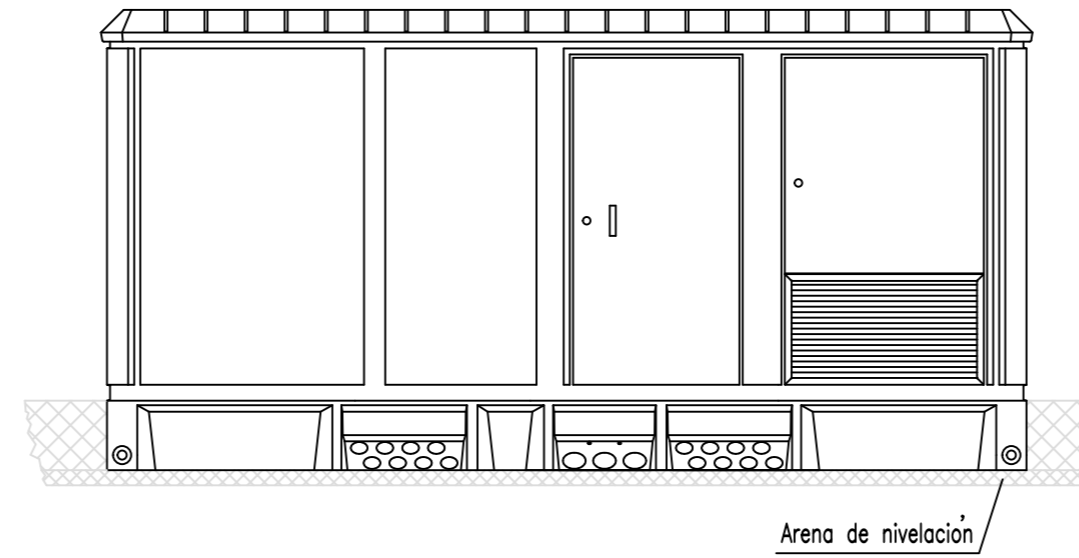
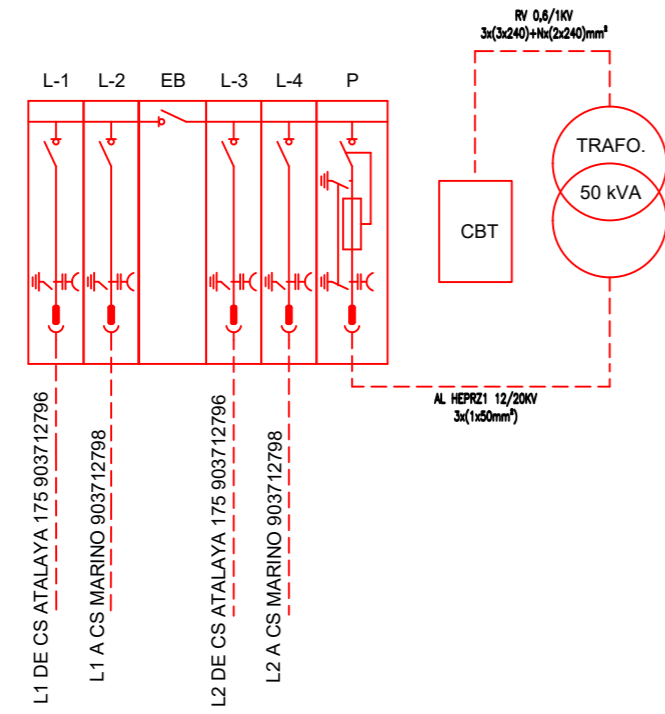
Plano Georreferenciado Coordenadas UTM ETRS-89

GRADUADO EN INGENIERIA ELECTRICA	DIBUJADO :	ZMR	NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO CS A3 PK171 903712797 T.M. HONRUBIA (CUENCA) SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	FECHA: JUNIO-2022
	COMPROBADO:	AGM		ESCALA: 1/25.000
				ANULA ANULADO
				HOJA 1 DE 1
FDO. GINÉS CARRERO SÁNCHEZ N° COLEGIADO 1.315	 Grupo IBERDROLA			PLANO N°:01 A

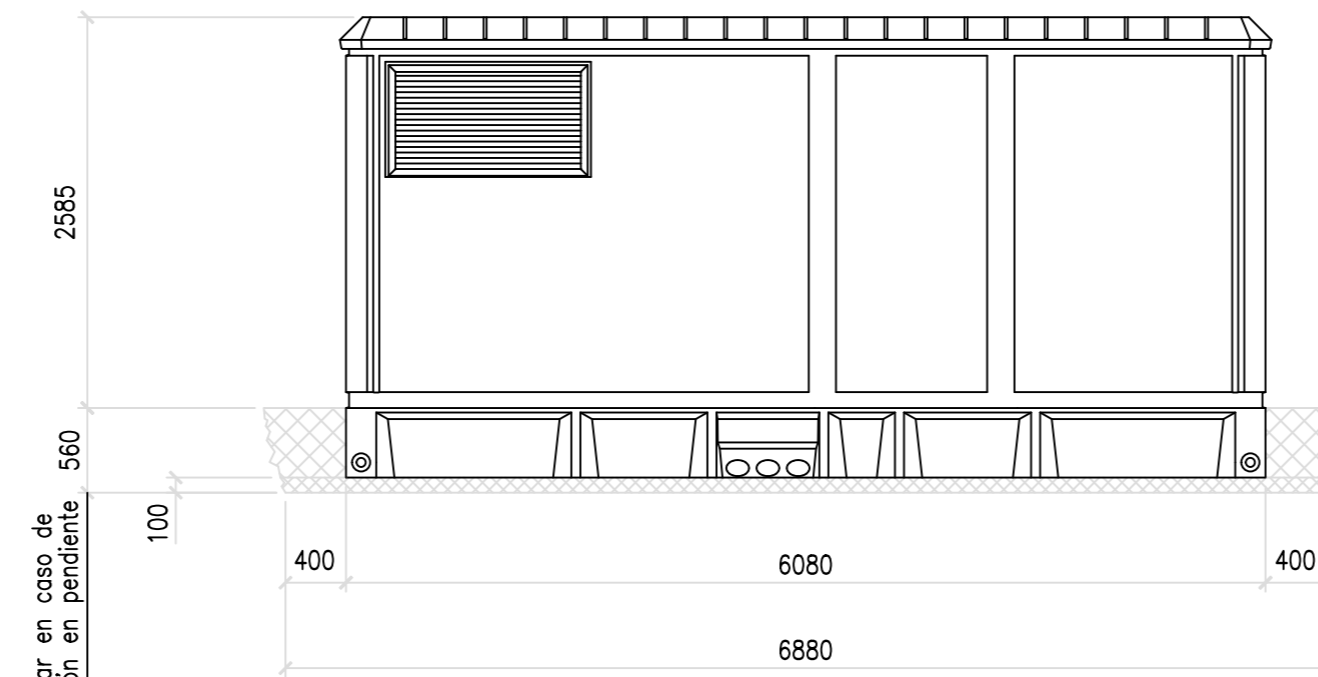


GRADUADO EN INGENIERIA ELECTRICA  FDO. GINÉS CARRERO SÁNCHEZ N° COLEGIADO 1.315	DIBUJADO :	zMR	NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO CS A3 PK171 903712797 T.M. HONRUBIA (CUENCA) EMPLAZAMIENTO	FECHA: JUNIO-2022
	COMPROBADO:	AGM		ESCALA: 1/2.500 ANULA ANULADO HOJA 1 DE 1
			Grupo IBERDROLA	PLANO N°:02 A

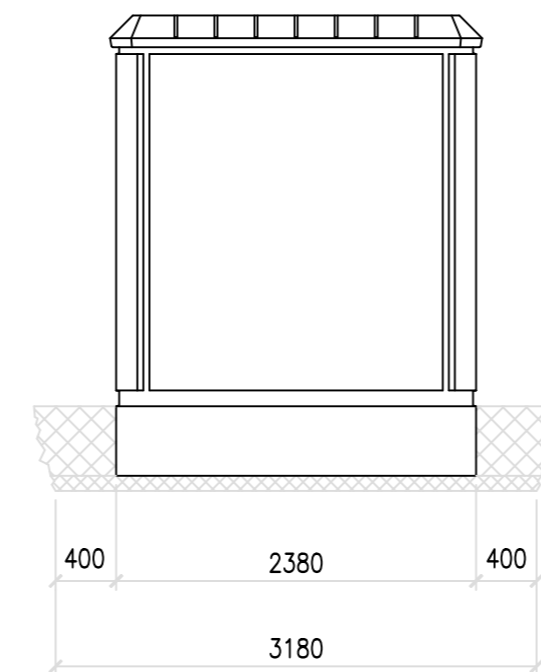
ESQUEMA UNIFILAR CS A3 PK171 903712797



VISTA FRONTAL



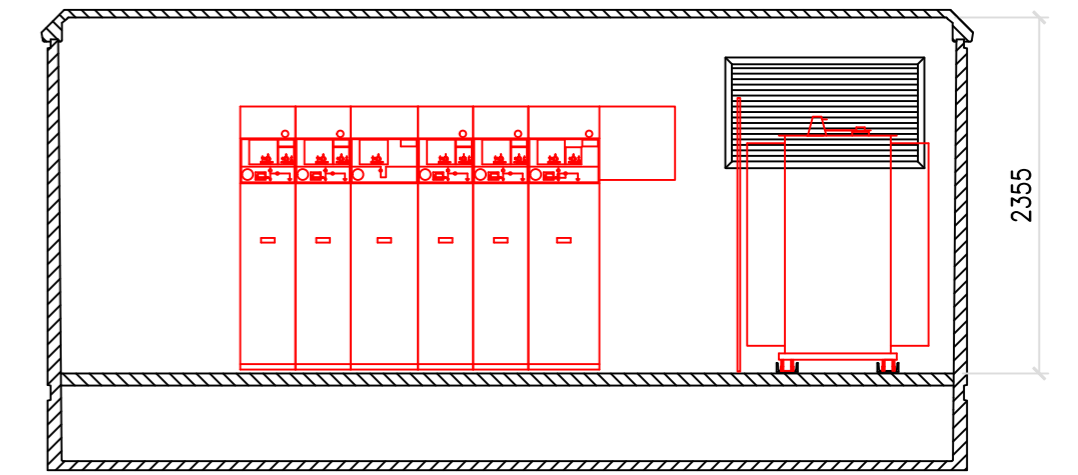
VISTA POSTERIOR



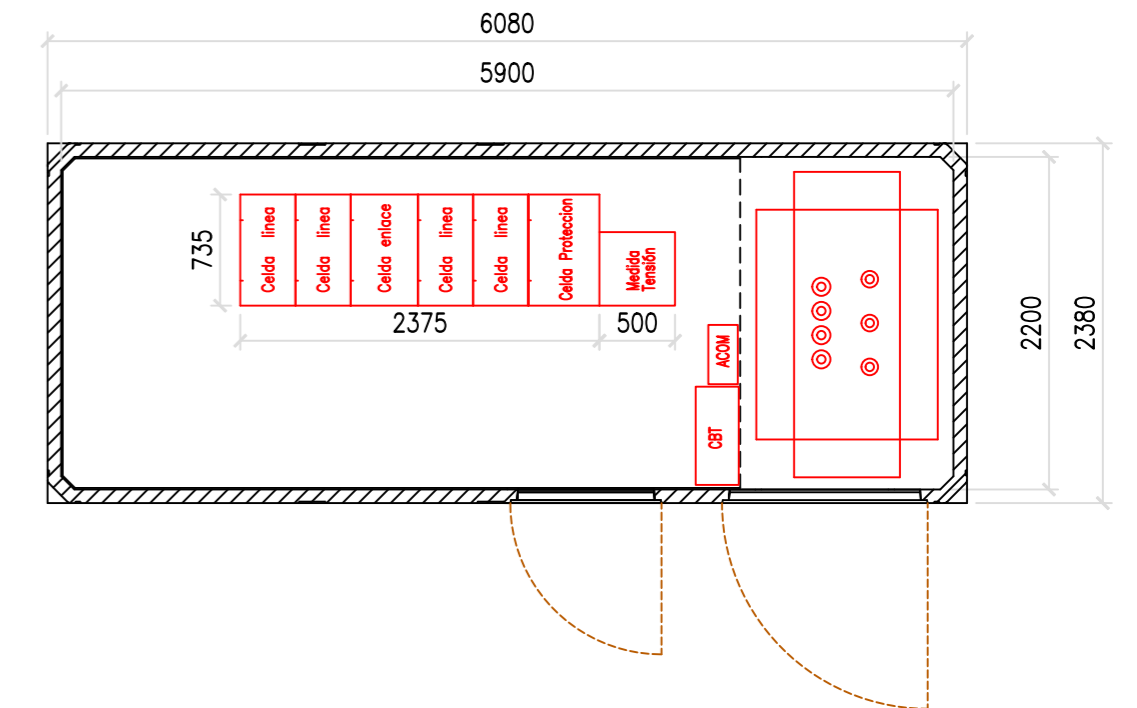
VISTA LATERAL

DIMENSIONES DE LA EXCAVACION  
6.88 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

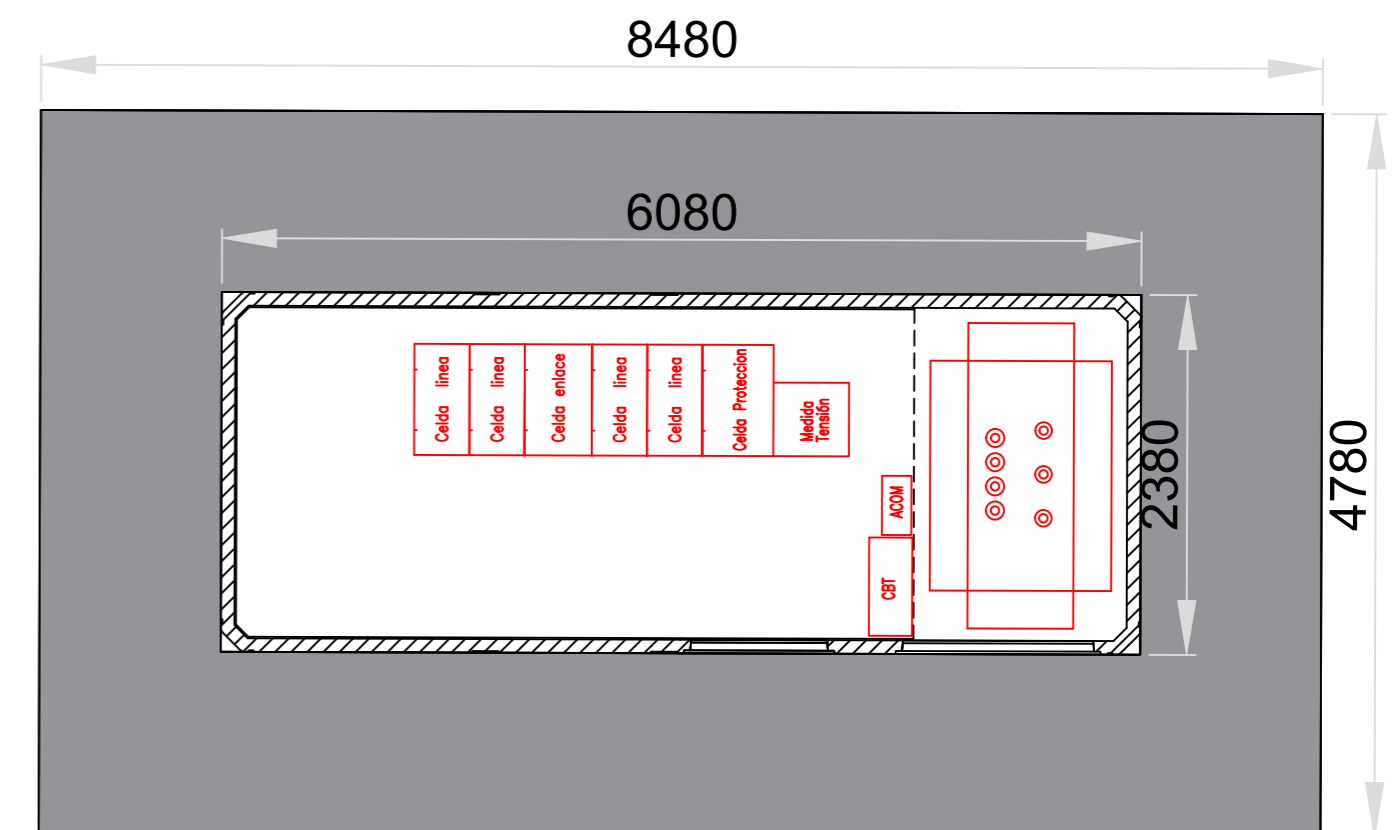
NUEVO PFU-5 PROYECTADO  
SUP. PFU-5 = 14,47 m<sup>2</sup>  
PFU-3+ ACERA PERIMETRAL = 40,53 m<sup>2</sup>



SECCIÓN ALZADO



SECCIÓN PLANTA



Plano Georreferenciado Coordenadas UTM ETRS-89

GRADUADO EN INGENIERIA ELECTRICA  FDO. GINÉS CARRERO SÁNCHEZ N° COLEGIADO 1.315	DIBUJADO :	zMR	NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO CS A3 PK171 903712797 T.M. HONRUBIA (CUENCA) DETALLE CS n°2 EN EDIFICIO TIPO PFU-5	FECHA: JUNIO-2022
	COMPROBADO:	AGM		ESCALA: 1/50
			ANULA ANULADO	HOJA 2 DE 2
Grupo IBERDROLA			PLANO N°: 04	A