

LUIS
MIGUEL
SANCHEZ
Z
ROLDAN

Firmado digitalmente por LUIS MIGUEL SANCHEZ ROLDAN
Fecha: 2025.02.04 14:06:03 +01'00'



PROYECTO BASICO CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA POLIGONO 4.950kW, SITUADA EN EL T.M. DE MARRATXI, MALLORCA

Promotor:	SOLAR BS 010, S.L. C.I.F. B-44958684
Ingeniería encargada de la redacción del proyecto:	SOLAR BULL, S.L. CIF: B-44544880 C/ Severo Ochoa, N44, 2º Planta, Edif A, Elche Parque Empresarial, Alicante
Autor del Proyecto:	Luis Miguel Sanchez Roldan Ing. Técnico Industrial Col. Nº 4847 del Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante (COGITIA) Contacto: 605355922
Fecha de redacción del Proyecto:	enero de 2025
Localización del Proyecto:	Calle Conradors-Pem Can Rubiol 14 T.M. de Marratxi, Mallorca, España.



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=65b95f23cb441109bf792a2933b356670d06174c73f90c2bcdebeb04f18f0d25>

CSV: 65b95f23cb441109bf792a2933b356670d06174c73f90c2bcdebeb04f18f0d25



Proyecto Basico Centro de protección y
medida POLIGONO de 4.950kW en el T.M
de MARRATXI, MALLORCA.

Promotor:
SOLAR BS 010, S.L.

Código del documento	Fecha	Versión	Creado por	Aprobado por	Control de versión
32624 SB ES POLIGONO _4.950kW_Proyecto CPM_V0	15/01/2025	V.0	EG	LSR	Versión Inicial





Proyecto Basico Centro de protección y
medida POLIGONO de 4.950kW en el T.M
de MARRATXI, MALLORCA.

Promotor:
SOLAR BS 010, S.L.

INDICE GENERAL

MEMORIA.....	4
PRESUPUESTO.....	25
PLANOS.....	37





Proyecto Basico Centro de protección y
medida POLIGONO de 4.950kW en el T.M
de MARRATXI, MALLORCA.

Promotor:
SOLAR BS 010, S.L.

solar
BULL



MEMORIA

32624 SB ES POLIGONO_4.950kW_Proyecto CPM_V0

4



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=65b95f23cb441109bf792a2933b356670d06174c73f90c2bcdebeb04f18f0d25>

CSV: 65b95f23cb441109bf792a2933b356670d06174c73f90c2bcdebeb04f18f0d25

Pàgina 4/54



INDICE

1.	ANTECEDENTES	7
2.	OBJETO	8
3.	EMPLAZAMIENTO	8
4.	TITULARES DE LA INSTALACIÓN: AL INICIO Y AL FINAL	8
5.	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES	9
6.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
7.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO	12
8.	PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA	12
9.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	13
9.1.	Obra civil.....	13
9.1.1.	Local.....	13
9.2.	Característica de los materiales.....	13
9.2.1.	Local.....	13
9.2.1.1.	Envolvente	14
9.2.1.2.	Placa piso	14
9.2.1.3.	Accesos	14
9.2.2.	Ventilación.....	14
9.2.3.	Acabado	14
9.2.4.	Calidad	15
9.2.5.	Alumbrado	15
9.2.6.	Cimentación.....	15
9.2.7.	Características detalladas	15
9.2.8.	Varios.....	15
9.3.	Instalación eléctrica.....	16
9.3.1.	Características de la red de alimentación	16
9.3.2.	Características de la aparamenta de alta tensión	16
9.3.2.1.	Construcción	17
9.3.2.2.	Seguridad	17
9.3.2.3.	Las características eléctricas de las celdas son las siguientes:	18
9.3.2.4.	Embarrado	18
9.3.2.5.	Base y frente	18
9.3.2.6.	Cuba.....	19
9.3.3.	Celda de entrada y salida. Celda CGMcosmos-L de línea de aislamiento y corte en SF6.....	19
9.3.3.1.	Construcción	19





9.3.3.2.	Seguridad	20
9.3.4.	Protección general: CELDA CGMCOSMOS-V de interruptor automático con aislamiento en SF& y corte en vacío	21
9.3.5.	Protección del transformador: CGMCOSMOS-P Protección	22
9.3.6.	Celda de medida: CELDA CGMCOSMOS-M de medida	23
9.3.7.	Características descriptivas de los cuadros de baja tensión	23
9.3.8.	Características del material vario de Media tensión y Baja tensión	24
9.3.9.	Medida de la energía eléctrica	25
9.3.10.	Unidades de protección, automatismo y control	25
10.	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (PAT).....	33
10.1.	Tierra de protección	33
10.2.	Tierra de servicio	34
10.3.	Instalaciones secundarias	34
10.3.1.	Alumbrado	34
10.3.2.	Protección contra incendios	34
10.3.3.	Ventilación	34
10.3.4.	Medidas de seguridad y señalización	34
10.4.	Limitación de campos magnéticos	35
11.	PLANIFICACIÓN	36
12.	CONCLUSIÓN.....	37
1.	PRESUPUESTO.....	40
1.	INDICE DE PLANOS	49





1. ANTECEDENTES

La Ingeniería Solar Bull, S.L. redacta el presente documento, a petición de la empresa SOLAR BS 010, S.L, con domicilio social en Av. Punto Es, Nº4, Planta 2º - 28805 - Alcalá de Henares - Madrid, que promociona el proyecto "PROYECTO BASICO PLANTA DE ALMACENAMIENTO ENERGETICO POLIGONO_4.950kW SITUADA EN EL T.M DE MARRATXI, MALLORCA, España.

El almacenamiento de la energía eléctrica se realizará en baja tensión, pero para poder entregar esta energía a la red existente de la compañía distribuidora EDISTRIBUCION Redes Digitales, S.L.U, es necesario elevar las tensiones hasta un nivel de media tensión, para ello se procede a la oportuna petición de condiciones de conexión a red.

A fecha de la redacción del presente proyecto se tienen los siguientes documentos o permisos:

- Adjudicación de terrenos por parte de la empresa promotora para la implantación de la planta de almacenamiento energético.
- Punto de enganche por parte de la compañía eléctrica EDISTRIBUCION Redes Digitales, S.L.U.
- Se aportan los cálculos o medidas adicionales que justifiquen el cumplimiento de los límites de ruido según el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.
- Se adjunta estudio de campos magnéticos en las proximidades de la instalación, aclarando, en su caso, las medidas para minimizar los campos electromagnéticos en el exterior de la instalación según el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.
- Se justifica el cumplimiento de las prescripciones de protección contra incendios conforme el R.D. 337/2014, de 9 de mayo.

En el presente proyecto se respetan las siguientes resoluciones favorables y certificados:

- Aceptación de punto de conexión y acceso de EDISTRIBUCION Redes Digitales, S.L.U con referencia: 842752 – PLANTA DE ALMACENAMIENTO ENERGETICO POLIGONO_4.950kW, emitido por EDISTRIBUCION Redes Digitales, S.L.U.
- Cédula Urbanística donde se expresa la compatibilidad del uso de la planta de almacenamiento en la Calle Conradors-Pem Can Rubiol 14 T.M. de Marratxi, Mallorca, España.





2. OBJETO

El presente proyecto básico tiene por objeto establecer las condiciones y características técnicas que ha de poseer la instalación del centro de protección y medida de la planta de almacenamiento energético POLIGONO_4.950kw, con el fin de obtener de la administración competente, la correspondiente autorización para su ejecución y puesta en servicio; definiendo de esta manera las características técnicas y de seguridad que deben reunir este tipo de instalaciones generadoras en Baja Tensión.

En la realización de la planta de almacenamiento se buscará en todo momento la optimización energética de la misma, para lo cual se utilizarán equipos y materiales de la más alta calidad que además permitirán garantizar en todo momento la seguridad, tanto de las personas como de la propia red y los restantes sistemas que están conectados a ella.

La instalación consta de un sistema de almacenamiento de energía en corriente continua formado por 4 contenedores, cuatro inversores que transforman esa electricidad de corriente continua a corriente alterna en baja tensión y un centro de transformación que elevan la energía de baja a alta tensión, por último, un centro de protección y medida donde se realizara la medida fiscal de la energía importada/exportada.

La energía generada se evacuará a la red de distribución eléctrica, mediante la instalación de una red de evacuación MT 15 kV que se conectará en la SET POLIGON, propiedad de la distribuidora (EDISTRIBUCION Redes Digitales, S.L.U.).

Además del presente proyecto donde se define el centro de protección y medida (CPM) de la planta de almacenamiento se presentará para completar la definición de la instalación los siguientes proyectos:

- Proyecto de baja tensión de la planta de almacenamiento. Objeto de proyecto aparte.
- Proyecto de centro de transformación. Objeto de proyecto aparte.
- Proyecto de línea subterránea y aérea de MT evacuación 15 kV. Objeto de proyecto aparte.

3. EMPLAZAMIENTO

Las instalaciones objeto del presente proyecto se ubican en el interior de la parcela con referencia catastral 6063131DD7856S0001MP, del término municipal de MARRATXI, provincia de MALLORCA, tal y como se aprecia en los Planos de Situación y Emplazamiento del Documento.

4. TITULARES DE LA INSTALACIÓN: AL INICIO Y AL FINAL

Nombre Sociedad: SOLAR BS 010, S.L.
Dirección: Av. Punto Es, Nº4, Planta 2º - 28805 - Alcalá de Henares - Madrid
CIF: B-44958684





5. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por el Real Decreto de 12-11-82 y publicado en el B.O.E. núm. 288 del 1-12-82 y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Orden de 6-7-84, y publicado en el B.O.E. núm. 183 del 1-8-84, y su posterior modificación, Orden de 10 de marzo de 2000 publicada asimismo en el B.O.E. núm. 72 del 24 de marzo de 2000.
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Decreto 314/2006 del 17 de marzo de 2006 y publicado en el B.O.E. num.74 del 28 de marzo de 2006.
- Ley 54/1997 de 27 de noviembre de Regulación del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. (Derogado por R.D.337/2014)
- Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MIE-BT. (BOE de 18-09-02)
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Orden de 6 de julio de 1984 por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 18 de octubre de 1984 complementaria de la de 6 de julio que aprueba las instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. (MIE-RAT 20)
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE de 13/9/08)
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- 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.
- Recomendación 519/99/CE del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 a 300 GHz.
- 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.





LEGISLATURA AUTONOMICA

- Decreto Ley 14/2020, de 7 de agosto, del Consell, de medidas para acelerar la implantación de instalaciones para el aprovechamiento de las energías renovables por la emergencia climática y la necesidad de la urgente reactivación económica. [2020/6812].
- Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat.
- Resolución de 22 de octubre de 2010, de la Dirección General de Energía, por la que se establece una declaración responsable normalizada en los procedimientos administrativos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o certificaciones redactadas y suscritas por técnico titulado competente y carezcan de visado por el correspondiente colegio profesional.
- Orden 9/2010, de 7 de abril, de la Consellería de Infraestructuras y Transporte, por la que se modifica la Orden de 12 de febrero de 2001, de la Consellería de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- Resolución de 15 de octubre de 2010, del Conseller de Medio Ambiente , Agua, Urbanismo y Vivienda y vicepresidente tercero del Consell, por la que se establecen las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución, y se ordenan medidas para la reducción de la mortalidad de aves en líneas eléctricas de alta tensión .
- Ley 2/89, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 162/90, de 15 de octubre, por el que se aprueba la ejecución de la Ley 2/89, de 3 de marzo, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental.
- Orden de 3 de enero de 2005, de la Consellería de Territorio y Vivienda por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Consellería.
- Decreto 208/2010, de 10 de diciembre, del Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat , del Patrimonio Cultural valenciano.
- Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, por el que regula el régimen especial de evaluación y de aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000.
- Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Ley 10/2010, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunidad Valenciana.
- Ley 3/1993, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/93, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.





- Ley 3/2014, de 11 de julio, de Vías Pecuarias de la Comunidad Valenciana.
- Instrucción de 13 de enero de 2012, de la Dirección General del Medio Natural, sobre vías pecuarias.

Normas UNE

- UNE 20324:1993. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN 62271-200:2012. Aparata de alta tensión. Parte 200: Aparata bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV
- UNE-EN 62271-102:2005. Aparata de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-105:2013. Aparata de alta tensión. Parte 105: Combinados interruptor-fusibles de corriente alterna para tensiones nominales superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- IEC 62271-103:2011. Aparata de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-1:2009. Aparata de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN ISO 90-3:2002. Envases metálicos ligeros. Definiciones y determinación de las dimensiones y capacidades. Parte 3: Envases de aerosol. (ISO 90-3:2000)
- UNE-EN 60420:1997. Combinados interruptor-fusibles de corriente alterna para alta tensión.
- UNE-EN 60265-1:1999 CORR: 2005. Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- UNE 21301:1991. Tensiones nominales de las redes eléctricas de distribución pública en baja tensión.
- UNE 21428-1-1:2011. 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 1: Requisitos generales. Sección 1: Requisitos para transformadores multitensión en alta tensión.

OTRAS

- Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Otras Normas Particulares de la empresa suministradora de energía eléctrica.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Centro de Protección y Medida

- *Denominación:* Proyecto básico Centro de Protección y Medida Planta de Almacenamiento Energético POLIGONO _4.950 KW.
- *Peticionario:* SOLAR BS 010, S.L.
- *Proyecto Básico:* PROYECTO BASICO CENTRO DE TRANSFORMACION POLIGONO_4.950kW, SITUADA EN EL T.M. DE MARRATXI, MALLORCA.
- *Ubicación de las instalaciones:* Calle Conradors-Pem Can Rubiol 14 T.M. de Marratxi, Mallorca, España.
- *Características:* Instalación de almacenamiento de potencia 4.950kW, compuesta por:
 - 4 Inversores/cargadores con una potencia activa de 1.500kW, limitados a 1.237,5kW. (Objeto de otro proyecto)
 - 4 Contenedores de almacenamiento energético 5.000kWh/Ud. (Objeto de otro proyecto)
 - 1 Centro de Transformación de 5.500kVA/Ud. (Objeto de otro proyecto)
 - Conjunto de líneas subterráneas con tramo aéreo de 15 kV.. (Objeto de otro proyecto)





Infraestructura de Evacuación

- 1 línea subterránea con un tramo aéreo en circuito simple de 15kV hasta la SET POLIGONO
 - SET POLIGON (Fuera del alcance de este anteproyecto):
X= 470719,90m ETRS 89/UTM ZONA 31
Y = 4384360,50m ETRS 89/ UTM ZONA 31
- *Presupuesto total de ejecución material (Centro de Protección y medida Planta de Almacenamiento): 88.262,95 €.*
- *Finalidad: Almacenamiento de energía y el apoyo energético a la red eléctrica.*

7. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO

El Centro de Protección y Medida, CPM en adelante, a instalar será de tipo abonado con acceso desde la vía pública y quedará ubicado en una caseta de obra prefabricada de hormigón, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNEEN 62271-200.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 15 kV y una frecuencia de 50 Hz.

Las celdas a emplear serán modulares de aislamiento SF6 equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de extinción de arco.

Responderán en su concepción y fabricación a la definición de apartamentado bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200.

Los compartimentos diferenciados serán los siguientes:

- Compartimento de aparellaje.
- Compartimento del juego de barras.
- Compartimento de conexión de cables.
- Compartimento de mando.
- Compartimento de control.

8. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA

El CPM de energía eléctrica dispondrá de un transformador para los servicios auxiliares.

Para la correcta evacuación de la energía almacenada, se opta por la instalación de 1 transformador de 5.500 KVA (objeto de proyecto aparte), ya que la potencia limitada de la suma de inversores instalados es de 4.950 kW.

La energía será vertida a la compañía distribuidora de energía eléctrica a la tensión de 15 kV trifásica y frecuencia 50 Hz. El centro evacuará la potencia a una Subestación Eléctrica (propiedad de la distribuidora) a través de una línea subterránea de Media Tensión.



9. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Las características fundamentales de la instalación son las siguientes:

CARÁCTERÍSTICAS DEL CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	
Tensión de la red de distribución	15 kV
Nivel de aislamiento	24 kV
Tipo de edificio	Prefabricado de hormigón
Tipo de la aparamenta de A.T.	Corte en SF6
Tipo de centro	Abonado
Número de transformadores de potencia	0
Potencia total instalada	5.500 kVA

9.1. Obra civil

9.1.1. Local

El Centro de Protección y Medida (C.P.M.) estará ubicado en una caseta independiente de construcción prefabricada de hormigón tipo pfu-5/20 con una puerta peatonal, cuyas características se describen a continuación:

- No contiene canalizaciones ajenas al CPM, tales con agua, aire, gas, teléfono, etc.
- Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior. Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.
- El edificio está situado por encima del nivel del alcantarillado de la zona y, de tal forma que tiene acceso directo y fácil, tanto para las personas y maquinaria como para los vehículos necesarios durante la explotación y mantenimiento de la instalación, tal como se señala en la MIE-RAT-14.
- El edificio se dispone de forma que queda cerrado, impidiéndose el acceso a las personas ajenas al servicio. Las puertas son abatibles y se abren hacia el exterior del recinto.
- 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) por la parte debilitada de las celdas sin poner en peligro al operador. Fuera de las celdas, el foro irá recubierto por tapas de chapa estriada apoyadas sobre un cerco bastidor, constituido por perfiles recibidos en el piso.

9.2. Característica de los materiales

9.2.1. Local

Todos los materiales empleados para la construcción del CPM de energía eléctrica son incombustibles.

Los elementos delimitadores del CPM (muros, tabiques, cubiertas, etc.), así como los estructurales en él contenidos (vigas, pilares, etc.) tienen una resistencia al fuego de acuerdo con la DB-SI (RF- 120), y los materiales constructivos del revestimiento interior (paramentos, pavimento y techo) son de Clase MO de acuerdo la instrucción complementaria MIE RAT 014 del "Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación" y con la norma UNE 23727.





El edificio utilizado será tipo caseta. Constará de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporarán todos los componentes eléctricos, desde la apartamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo, si son necesarios, los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

9.2.1.1. Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas estarán conectadas eléctricamente también.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

9.2.1.2. Placa piso

Sobre la placa base, y a una altura de unos 400 mm, se sitúa la placa piso, que se apoya en un resalte interior de las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables de AT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

9.2.1.3. Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones (con apertura de 180º) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un dispositivo de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Seccionamiento. Para ello se utiliza una cerradura que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

9.2.2. Ventilación

Las rejillas de ventilación están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia, e interiormente se complementa con una rejilla con malla mosquitera.

9.2.3. Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura de color blanco en las paredes, y marrón en el perímetro de las cubiertas o techo, puertas y rejillas de ventilación.

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





9.2.4. Calidad

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad AENOR de acuerdo a ISO 9001.

9.2.5. Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

9.2.6. Cimentación

Para la ubicación del edificio para Centros de protección y medida es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

9.2.7. Características detalladas

Las características detalladas son:

- Nº de transformadores: 0
- Nº reserva de espacio para celdas: 0
- Tipo de ventilación: Natural
- Puertas de acceso peatón: 1 puerta de acceso
- Dimensiones exteriores:
 - Longitud: 3280 mm
 - Fondo: 2380 mm
 - Altura: 3045 mm
 - Altura vista: 2585 mm
 - Peso: 10545 kg
- Dimensiones interiores
 - Longitud: 3100 mm
 - Fondo: 2200 mm
 - Altura: 2355 mm
- Dimensiones de la excavación
 - Longitud: 4080 mm
 - Fondo: 3180 mm
 - Profundidad: 560 mm

Notas:

Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada en el momento de la construcción.

9.2.8. Varios

Los valores de sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento se ajustarán a lo dispuesto a la normativa vigente.

Las canalizaciones subterráneas enlazarán con el CPM de forma que permitan el tendido directo de cables a partir de la vía de acceso.





El local deberá contar con cota de desagüe suficiente. Los fosos o canales tendrán la solera inclinada, con pendiente del 2% hacia una arqueta sumidero conectada a la arqueta colectora, que puede ir comunicada mediante tubo con el desagüe general o pozo filtrante.

Cuando el CPM se encuentre con las puertas cerradas, el grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, así como la protección contra la entrada de objetos sólido extraños y agua será IP23.

9.3. Instalación eléctrica

9.3.1. Características de la red de alimentación

El CPM se alimenta por medio de una línea subterránea de media tensión, y evacuará la energía almacenada en la instalación almacenamiento energético a través de la misma línea, quedando conectado a la red de distribución, y según la compañía distribuidora, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., la energía suministrada tendrá las siguientes características:

Corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión	15 kV
Potencia de cortocircuito (Pcc)	273,22MVA

Tabla 1 - Datos Compañía Suministradora

9.3.2. Características de la aparamenta de alta tensión

El aparellaje instalado cumplirá las especificaciones recogidas en los Reglamentos Electrotécnicos vigentes, normas UNE, normas CEI, Recomendaciones UNESA y normas particulares de la compañía distribuidora que le sean de aplicación.

Las celdas serán de aparamenta bajo envolvente metálica del tipo monobloque, modulares con aislamiento y corte en SF6.

Se fabrican cumpliendo las características constructivas de las normas CEI 129, 298, 420, 529, 694, 60.625 y 60.056, de las normas UNE EN 60.129, 60.265, 60.298, 60.420, 60.694 y normas UNE 20.324 y 21.081. Esta serie está constituida por una familia de celdas en la que cada una de ellas asegura una función eléctrica perfectamente definida y permiten, asociándolas convenientemente, realizar diferentes esquemas eléctricos. Disponen de un conductor de tierra colocado en el interior de las mismas, en su parte inferior, constituido por una pletina de cobre de 20x5 mm, que permite la conexión de las celdas al sistema general de tierras.

Estas celdas permiten llevar a cabo todas las funciones que se puedan presentar en las redes de distribución, entre otras:

- Maniobras de explotación, tales como el corte en vacío o en carga de redes en bucle o radiales.
- Seccionamiento con puesta a tierra de zonas, para efectuar su revisión periódica.
- Protección del transformador de potencia frente a sobrecargas y cortocircuitos.
- Localización de averías en cables y verificación de concordancia de fases.





Estas celdas están concebidas con criterios de total integración entre todos los elementos que la componen. El aparellaje, la envolvente y los elementos de protección y maniobra constituyen un conjunto funcional capaz de efectuar las maniobras correspondientes de explotación con total seguridad para las personas que las ejecuten.

Todas las celdas salen completamente montadas de fábrica, con los correspondientes ensayos de rutina.

La estructura está construida con chapa de acero galvanizada en caliente de 2 mm de espesor.

El grado de protección de la envolvente, excepción hecha del suelo es IP 3X, y la de la cuba IP X8, según la norma UNE EN60529.

Un incremento brusco de la presión interna provoca la ruptura de un elemento instalado en la cuba de los interruptores en atmósfera de SF₆, de modo que se evita el riesgo de explosión en caso de cortocircuito interno, estando las celdas provistas de una trampilla de salida de gases situada en la parte posterior de las mismas, de modo que éstos no puedan afectar al operador.

9.3.2.1. Construcción

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años. 3 divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Alta Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito. Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

9.3.2.2. Seguridad

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Alta tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:
 - cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
 - cuba: IK 09 según EN 5010

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





Las celdas cuentan con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así su incidencia sobre las personas o cables. Los interruptores tienen tres posiciones: conectados, seccionados y puestos a tierra. Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada. Los enclavamientos pretenden que:

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

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

9.3.2.3. Las características eléctricas de las celdas son las siguientes:

- Tensión asignada: 24 kV.
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - o a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV ef.
 - o a impulso tipo rayo: 125 kV cresta.
- Intensidad asignada en funciones de línea: 400-630 A.
- Intensidad asignada en interrup. automat.: 400-630 A.
- Intensidad asignada en rupto-fusibles: 200 A.
- Intensidad nominal admisible durante un segundo: 16 kA ef.
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 40 Ka cresta, es decir, 2.5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración.
- Grado de protección de la envolvente: IP2X / IK08.
- Puesta a tierra. El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE-EN 62271-200 , y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

9.3.2.4. Embarrado

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos.

9.3.2.5. Base y frente

La base soporta todos los elementos que integran la celda. La rigidez mecánica de la chapa y su galvanizado garantizan la no deformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base. La altura y diseño de esta base permite el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso (para la altura de 1.740 mm), y facilita la conexión de los cables frontales de acometida.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando.





En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

9.3.2.6. Cuba

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,15 bar (salvo para celdas especiales). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante más de 30 años, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación.

En su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puesta a tierra).

9.3.3. Celda de entrada y salida. Celda CGMcosmos-L de línea de aislamiento y corte en SF6

Celda de Media Tensión modular de entrada / salida de cables con las siguientes características particulares.

- Características eléctricas:
 - Tensión asignada: 24 kV
 - Intensidad asignada: 630 A
 - Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
 - Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
 - Clasificación IAC: AFL
- Características físicas:
 - Ancho: 365 mm
 - Fondo: 735 mm
 - Alto: 1740 mm
 - Peso: 100 kg
- Otras características constructivas:
 - Mecanismo de maniobra interruptor: motorizado tipo BM

9.3.3.1. Construcción

Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – interruptor, de conexión de cables con pasatapas frontales con las 3 fases a la misma altura, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior trasera.

Interruptor trifásico categoría E3 (5 CC) según norma IEC 60265-1 de corte en gas SF6 de 3 posiciones conectado – seccionado – puesto a tierra con seccionador de puesta a tierra categoría E2 (5 CC) de capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102. Ambas secuencias, interruptor y seccionador, ensayadas sobre un mismo elemento.





Mecanismo de maniobra operado mediante palanca, velocidad de accionamiento independiente del operador, manual tipo B con endurancia para el interruptor de clase M1, 1000 maniobras, según norma IEC / UNE-EN 60265-1. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado.

- Interruptor: 2 NA + 2 NC
- Seccionador de PaT: 1 NA + 1 NC

Indicación de posición segura del interruptor (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271- 102).

3 Pasatapas de 630 A, tipo C, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales atornillables.

Conjunto de Unión formado por 3 adaptadores elastoméricos con control del campo eléctrico.

9.3.3.2. Seguridad

1 Indicador luminoso autoalimentado de presencia de tensión ekorVPIS de Ormazabal de acuerdo a norma IEC 61958.

1 Alarma sonora autoalimentada de prevención de puesta a tierra ekorSAS de Ormazabal que se activa cuando habiendo tensión eléctrica en la acometida de Media Tensión, se introduce la palanca en el acceso al eje de accionamiento del seccionador de puesta a tierra. Rango de funcionamiento de acuerdo a IEC 61958.

Protección de personas y bienes ante los efectos de un arco interno, según los criterios del Anexo A de la norma IEC 62271-200 en todos los compartimentos clase IAC AFL (opcional).

- **Celda de protección. CELDA CGMCOSMOS-P Protección fusibles con función de medida de tensión del embarrado.**

Se dispondrá de 1 celda modular CGMCosmos -p de protección con fusibles y transformadores de tensión para la alimentación del relé ekorRPS de la celda de protección general. Está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekor.sas, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada en el embarrado: 4000 A
- Intensidad asignada en la derivación: 200 A
- Intensidad de fusibles: 3x160 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
 - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV





- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte
 - Corriente principalmente activa: 630 A
- Clasificación IAC: AFL
- Características físicas:
 - Ancho: 470 mm
 - Fondo: 735 mm
 - Alto: 1740 mm
 - Peso: 140 kg
- Otras características constructivas:
 - Mecanismo de maniobra posición con fusibles: manual tipo BR
 - Combinación interruptor-fusibles: combinados
- Transformadores de tensión:
 - Relación de transformación: 22000: v3-110: v3-100:3
 - Potencia: 25 VA Clase de precisión: CL 0,5

9.3.4. Protección general: CELDA CGMCOSMOS-V de interruptor automático con aislamiento en SF₆ y corte en vacío

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMCosmos-v de interruptor automático de vacío está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un interruptor automático de corte en vacío, enclavado con el seccionador.

La puesta a tierra de los cables de acometida se realiza a través del interruptor automático. La conexión de cables es inferior-frontal mediante bornas enchufables.

Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:
 - Tensión asignada: 24 kV
 - Intensidad asignada: 400 A
 - Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
 - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
 - Capacidad de cierre (cresta): 400 A
 - Capacidad de corte en cortocircuito: 16 kA/40kA
 - Clasificación IAC: AFL
- Características físicas:
 - Ancho: 480 mm
 - Fondo: 850 mm
 - Alto: 1740 mm





- Peso: 218 kg
- Otras características constructivas:
 - Mando interruptor automático: motorizado

La unidad ekorRPS aporta adicionalmente la capacidad de conexión y desconexión incluso en condiciones de falta de sobreintensidades y cortocircuitos en la red general de A.T., aumentando de una forma más fiable la protección de la instalación. Compuesta de un relé electrónico multifunción comunicable con funciones de protección: 50-51, 50N-51N, 27-59, 81M/m, 64, derivada frecuencia, sensores de intensidad, disparador bioestable, alimentación 48 Vcc con equipo cargador y batería 48 Vcc, contactos auxiliares para señalización de estado del interruptor y transformadores de intensidad.

9.3.5. Protección del transformador: CGMCOSMOS-P Protección

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMCosmos-p de protección con interruptor automático, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekor.sas, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:
 - Tensión asignada: 24 kV
 - Intensidad asignada en el embarrado: 630 A
 - Intensidad asignada en la derivación: 200 A
 - Intensidad fusibles: 3x160 A
 - Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 20 kA
 - Intensidad de corta duración (1s), cresta: 50 kA
 - Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
 - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
 - Capacidad de cierre (cresta): 50 kA
 - Capacidad de corte
 - Corriente principalmente activa: 630 A
 - Clasificación IAC: AFL
- Características físicas:
 - Ancho: 480 mm
 - Fondo: 850 mm
 - Alto: 1740 mm
 - Peso: 218 kg
- Otras características constructivas:
 - Mecanismo de maniobra posición con fusibles: manual tipo BR
 - Combinación interruptor-fusibles: combinados





9.3.6. Celda de medida: CELDA CGMCOSMOS-M de medida

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo de Vn= 24 kV y 800 mm de ancho por 1.025 mm de fondo por 1.740 mm de alto y 170 kg de peso.

La celda CGMCOSMOS-M con función de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los contadores de medida de energía.

Por su constitución, esta celda puede incorporar los transformadores de cada tipo (tensión e intensidad), normalizados en las distintas compañías suministradoras de electricidad.

La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos auxiliares, y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones.

- Transformadores de medida: 3 TT y 3 TI
- Transformadores de intensidad:
- De aislamiento seco y construido atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:
 - Relación de transformación: 5-300/5A
 - Potencia: 15 VA
 - Clase de precisión: CL0,5S
 - Intensidad térmica: 80 In
 - Sobreint. admisible en permanencia: FS <= 5
 - Aislamiento:
 - tensión nominal [kV]: 24
 - a frec. industrial (1 min) [kV]: 50
 - a impulso tipo rayo (1,2/50) [kV]: 125
- Transformadores de tensión:
 - Relación de transformación: 22.000: √3-110: √3-110:3
 - Potencia: 25 VA Clase de precisión: CL0,5
 - Sobretensión admisible en permanencia: 1,2 Vn
 - Aislamiento:
 - tensión nominal [kV]: 24
 - a frec. industrial (1 min) [kV]: 50
 - a impulso tipo rayo (1,2/50) [kV]: 125

9.3.7. Características descriptivas de los cuadros de baja tensión

Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor en carga + Fusibles

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), es un conjunto de aparata de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

El cuadro tiene las siguientes características:

- interruptor automático general de corte omnipolar
- 1 salida formadas por bases portafusibles.
- Interruptor diferencial bipolar de 25 A, 30 mA.





- Interruptor magnetotérmico 2x16A/10kA para la toma schuko.
- Interruptor magnetotérmico 2x10A/10kA para alimentación a alumbrado y servicios auxiliares.

- Características eléctricas:
 - Tensión asignada: 400 V
 - Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 10 kV
 - Entre fases: 2,5 kV
 - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 20 kV

- Características físicas:
 - Ancho: 730 mm
 - Fondo: 360 mm
 - Alto: 265 mm

9.3.8. Características del material vario de Media tensión y Baja tensión

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la apartamenta.

Interconexiones de MT:

Puentes MT Transformador 1: **Cables MT 12/20 kV**

Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1-1OL, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al.

La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

Interconexiones de BT:

Puentes BT - B2 Transformador 1: **Puentes transformador-cuadro**

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 de 1x 240 Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 2xfase + 2xneutro.

- Equipos de iluminación:

Iluminación Edificio de Transformación: **Equipo de iluminación.**

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.





9.3.9. Medida de la energía eléctrica

En el centro de protección y medida se llevará a cabo la medida de la energía generada por la instalación fotovoltaica y la consumida cuando la planta no está en producción.

La medida de energía se realizará en alta tensión, por medio de un equipo de medida a 4 hilos formado por un contador de energía electrónico, activa, reactiva y un registrador de medidas con 1 curvas de carga parametrizables con periodos de 5 a 60 minutos, montado en un cuadro de doble aislamiento, cableado y regleta de pruebas, para punto de medida Tipo 3 (Energía a medir < 700.000 kW/año), preparado para la liberalización del mercado. Según el RD 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico. La medida de la energía generada se realiza de forma indirecta mediante contador/registrador electrónico conectado a regleta de verificación, ubicado en armario normalizado tipo CMAT1/2 de poliéster de 770x750x300 mm.

El equipo de medida estará dotado de dos registros uno de venta destinado a la medida de la energía eléctrica y otro de compra destinado a registrar los consumos asociados al sistema de generación durante los momentos en los que no se está generando energía o ésta no es suficiente para alimentar los propios consumos del sistema.

Las características del pto. de medida serán:

- Sentido de la medida: Bidireccional (venta/compra).
- Forma de medida: Telemedida.
- Precisión del contador activa: $\leq C$
- Precisión del contador reactiva: ≤ 1
- Precisión de los trafos de tensión: $\leq 0,5$
- Precisión de los trafos de intensidad: $\leq 0,5S$

9.3.10. Unidades de protección, automatismo y control

Unidad de Protección: ekor.rps. Interruptor Automático-52-R.

Unidad digital de protección desarrollada para su aplicación en la función de protección con interruptor automático. Esta unidad digital será alimentada a nivel de tensión de 48 Vcc, comunicable y configurable por software con histórico de disparos. Esta unidad está concebida para su integración en celda, realizando la misma en fábrica, dónde se realiza la comprobación unitaria del equipo (relé + control + sensores).

La función principal de este equipo es la de protección, es decir, tiene la capacidad de detectar las anomalías que se dan en la red de una forma precisa, inequívoca y rápida, y de enviar sin retardos y de forma segura la orden de disparo a la celda en la cual está instalado. La seguridad de toda la cadena de disparo comienza desde la correcta lectura de las medidas y termina en la desconexión del tramo afectado por la avería o incidencia. Toda esta cadena, se compone de varias y diferentes partes que se entrelazan de forma seriada, de modo que, el fallo en cualquiera de ellas puede llevar a un error en la apertura o disparos falsos.

El equipo dará directamente la orden de disparo sobre una bobina de disparo mediante la activación de una salida física.





- Características:
 - Funciones de Protección:
 - Sobreintensidad (Amperimétricas).
 - Fases (3 x 50/51/51_2)
 - Relación de intensidad 150/5 A
 - Clase de precisión:
 - Protección: 5P10
 - Neutro (50N/51N/51_2_N)
 - Neutro (50NS/51NS/51_2_NS)
 - Fases (3 x 67/67N y 67NS)
 - Voltimétricas:
 - Fases (3 x 59/59N/64)
 - Relación de transformación 22.000:1,73/110:1,73 V
 - Relación de transformación 22.000:1,73/110:3 V
 - Clase de precisión:
 - Protección: 0,5
 - Protección: 3P
 - Fases (3 x 27/27-T)
 - Relación de transformación 22.000:1,73/110:1,73 V
 - Clase de precisión:
 - Protección: 0,5
 - Fases (3 x 81m/81M/81R)
 - Relación de transformación 22.000:1,73/110:1,73 V
 - Clase de precisión:
 - Protección: 0,5
 - Bloqueo por segundo armónico.
 - Reenganche automático de línea (79).
 - Posibilidad de pruebas por primario y secundario.
 - Configurable por software (RS-232) y comunicable por RJ-45
 - Histórico de disparos.
 - Medidas de intensidad: I1, I2, I3 e Io.
 - Medidas de tensión: V1, V2, V3 y Vo.
 - Medidas de Potencia (P), Reactivos (Q), Tensión (V) y Energía (E).
 - Alimentación auxiliar, 48 Vcc.

Se instalarán, en celda de protección, los juegos de tres transformadores inductivos monofásicos, conectados entre fase-tierra. Las características de los mismos serán:

- Tensión primaria de acuerdo con la tensión de la red.
- Tensión secundaria: 110: $\sqrt{3}$ V para protección y 110: 3 V para el triángulo abierto (tanto para alimentar al relé de tensión homopolar, 59N, como para la resistencia de protección contra sobretensiones por ferorresonancia, recomendable en instalaciones que se pueden quedar en isla, caso que no nos ocupa).
- Clase de Precisión: 0,5 para protección y 3P para ferorresonancia.
- Potencia de Precisión 10VA.





Se instalarán los juegos de tres transformadores de intensidad, en celda de interruptor automático, a través de los propios pasatapas. Las características de estos transformadores serán las siguientes:

- Intensidad primaria en función de la máxima intensidad intercambiada y requisitos de protección, 150 A.
- Intensidad secundaria: 5 A para devanado de protección.
- La clase de precisión para el devanado de protección será de 5P10.
- Potencia de Precisión 10VA.

El relé destinado a la protección dispondrá de las siguientes protecciones y medidas:

Protección de sobreintensidad de fases (50-51).

Protección de sobreintensidad trifásica, con medida independiente para cada fase, de las siguientes características,

- Intensidad nominal: 5 A.
- Consumo máximo de las entradas de medida: 0,5 VA

Unidad a tiempo dependiente

- Umbral arranque ajustable entre 0,5 y 2 I_n , en escalones de 0,1 I_n . - Característica a tiempo dependiente tipo Normal Inversa.
- Índice de tiempos ajustable entre 0,05 y 1 en escalones de 0,01.

Unidad a tiempo independiente

- Etapa a tiempo independiente con umbral ajustable entre 2 I_n y 20 I_n en escalones de 0,1 I_n .
- Tiempo mínimo de operación no superior a 50 ms.
- Tiempo adicional ajustable entre 0 y 5 s en escalones de 50 ms.

Protección de sobreintensidad homopolar (50N- 51N) o direccional (67)

Protección de sobreintensidad para faltas a tierra de las siguientes características,

- Intensidad nominal 5 A.

Unidad a tiempo dependiente

- Umbral arranque ajustable entre 0,1 y 0,8 I_n , en escalones de 0,1 I_n . - Característica a tiempo dependiente tipo Normal Inversa.
- Índice de tiempos ajustable entre 0,05 y 1 en escalones de 0,01.

Unidad a tiempo independiente

- Etapa a tiempo independiente con umbral ajustable entre 0,5 I_n y 5 I_n en escalones de 0,1 I_n .
- Tiempo adicional ajustable entre 0 y 5 s en escalones de 50 ms.

La magnitud de entrada se tomará del secundario del transformador de intensidad toroidal instalado, de cada una de las fases, todo ello conectado en estrella.





Protección de subtensión de fases (27).

Protección de mínima tensión, con medida entre fases independiente para los tres bucles (RS, ST y RT), de las siguientes características,

- Umbral de arranque ajustable entre 75 y 110 V en escalones de 1 V.
- Tiempo mínimo de operación no superior a 50 ms.
- Tiempo adicional ajustable entre 0 y 1 s en escalones de 50 ms.
- **PO 12.3 “Respuesta frente a huecos de tensión (LVRT)”**.

Protección de sobretensión de fases (59).

Protección de máxima tensión entre fases, de las siguientes características, - Umbral de arranque ajustable entre 100 y 150 V en escalones de 1 V.

- Tiempo mínimo de operación no superior a 50 ms.
- Tiempo adicional ajustable entre 0 y 1 s en escalones de 50 ms.

Protección de sobretensión homopolar (64).

Protección de máxima tensión homopolar a tiempo independiente, de las siguientes características,

- Umbral de arranque ajustable entre 3 y 50 V en escalones de 1 V.
- Tiempo mínimo de operación no superior a 50 ms.
- Tiempo adicional ajustable entre 0 y 1 s en escalones de 50 ms.

Protección de subfrecuencia (81m).

Protección de mínima frecuencia de las siguientes características,

- Umbrales de arranque ajustable entre 47 y 50 Hz en escalones de 0,1 Hz. - Tiempo de operación ajustable entre 0,1 y 1 s en escalones de 50 ms.

Protección de sobrefrecuencia (81M).

Protección de máxima frecuencia, de las siguientes características,

- Umbrales de arranque ajustable entre 50 y 53 Hz en escalones de 0,1 Hz.
- Tiempo de operación ajustable entre 0,1 y 1 s en escalones de 50 ms.

Las protecciones cumplirán con los niveles de ensayo para compatibilidad electromagnética establecidos para entorno de subestación de MT en el informe de UNIPEDE “Electrical and Electronic Apparatus for Generating Stations and Substations” de Enero 1.995.

Los criterios de ajuste para los relés serán los definidos por la empresa distribuidora, siendo:

Protección de sobreintensidad de fases (50-51).

- Umbral de arranque 130% I_c max. (I_n)
- Tipo de curva Normal inversa (según CEI-255-4)
- Índice de la curva (k) 0,05
- Umbral disparo instantáneo 3 x umbral arranque
- Tiempo máximo operación D.I. 60 ms.





Protección de sobreintensidad homopolar (50-51) N.

- Umbral de arranque 2 A
- Tipo de curva Normal inversa (según CEI-255-4)
- Índice de la curva (k) 0,05
- Umbral disparo instantáneo 10
- Tiempo máximo operación D.I. 60 ms.

Protección de subtensión de fases (27).

- Umbral de arranque 85% Un
- Temporización 0,6 s

PO 12.3 "Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión". Se ajustará a 0,85 Un con una temporización de 1,5 segundos.

Protección de sobretensión de fases (59).

- Umbral de arranque 110% Un
- Temporización 0,6 s
- Umbral de arranque 115% Un
- Temporización 0,2 s

Protección de sobretensión homopolar (64)

- Umbral de arranque 20 V para T/t con secundario en triangulo abierto.
- Temporización 0,6 s

Protección de subfrecuencia (81m)

- Umbral de arranque 48
- Temporización 3 s

Protección de sobrefrecuencia (81M)

- Umbral de arranque 51
- Temporización 0,2 s

2nd Harm. Block \equiv **Bloqueo por segundo armónico.** Bloquea unidades de sobreintensidad durante las magnetizaciones del transformador.

79 \equiv **Reenganchador.** Posibilita el reenganche automático de líneas.

El correcto funcionamiento del relé estará garantizado por medio de un relé interno de autovigilancia del propio sistema. Tres pilotos de señalización en el frontal del relé indicarán el estado del mismo (aparato en tensión, aparato no disponible por inicialización o fallo interno, y piloto 'trip' de orden de apertura).

Las protecciones del interruptor automático cumplirán con los niveles de ensayo para compatibilidad electromagnética establecidos para entorno de subestación de MT en el informe de UNIPED "Electrical and Electronic Apparatus for Generating Stations and Substations" de Enero 1.995.





- Elementos:

Relé electrónico que dispone en su carátula frontal de teclas y display digital para realizar el ajuste y visualizar los parámetros de protección, medida y control. Para la comunicación dispone de un puerto frontal RS232 y en la parte trasera un puerto RS485 (5 kV) y un puerto RJ45, siendo el protocolo de comunicaciones Modbus – RTU /TCP y PROCOME, en función del puerto trasero a utilizar.

Los sensores de intensidad serán transformadores toroidales que tienen una relación de 150 A / 5 A. Para la protección homopolar, se utiliza el secundario, conectado en estrella, de los transformadores indicados, realizando medida indirecta.

La tarjeta de alimentación del relé dispondrá de una entrada de 48 Vcc para alimentación auxiliar exterior con un nivel de aislamiento adecuado.

- Otras características:

- Ith/ Idin 20 kA /50 kA
- Temperatura -10 °C a 60 °C
- Frecuencia 50 Hz; 60 Hz ± 1
- Ensayos:
 - De aislamiento según 60255-5
 - De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011.
Climáticos según CEI 60068-2-X.
Mecánicos según CEI 60255-21-X.
De potencia según CEI 60265 y CEI 60056.

Así mismo este producto cumplirá con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 89/336/EEC y con la CEI 60255. Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo B131-01-69-EE acorde a las normas genéricas EN 50081 y EN 50082.

Automatismo reenganchador

El automatismo reenganchador se implementa en el relé descrito, utilizado en la celda de protección indicada. Permite el reenganche automático de líneas, una vez que alguna de las unidades de sobreintensidad ha dado la orden de disparo y se ha ejecutado la apertura del interruptor.

La función de reenganchador implementada en los equipos es de tipo tripolar, con reenganche simultáneo para las tres fases. El reenganchador puede efectuar hasta cuatro intentos de reenganche y, para cada uno de ellos, permite definir un tiempo de reenganche diferente.

Además, existen ajustes de tiempo de reenganche independientes para faltas a tierra o entre fases.

La función de reenganchador habilitada, los sistemas de telecontrol y teled medida dispuestos en el Centro de Seccionamiento, objeto de otro Proyecto, junto a las protecciones descritas en este documento, constituyen el otro medio mencionado en el RD 413/2014 para la desconexión de la central generadora, garantizando que la instalación no se pueda quedar conectada en isla con elementos de la red de distribución. Por este motivo, se podrá prescindir del sistema de teledisparo en la instalación generadora.





Interruptor automático

- La unidad de control de interruptor implementado en los equipos genera una serie de señalizaciones que informan acerca de su estado. Estas señalizaciones son:
- Estado interruptor: Indica el estado en el que se encuentra el interruptor: abierto o cerrado.
- Apertura correcta por disparo de protección: Indica que la apertura del interruptor provocada por un disparo de protección o disparo externo ha sido correcta.
- Fallo de apertura por disparo de protección: Indica que ha habido un error en la apertura del interruptor provocada por un disparo de protección o disparo externo.
- Apertura correcta por comando remoto de apertura: Indica que la apertura del interruptor provocada por una orden de telemando ha sido correcta.
- Fallo de apertura por comando remoto de apertura: Indica que ha habido un error en la apertura del interruptor provocada por una orden de telemando. - Cierre correcto por reenganche: Indica que el cierre del interruptor provocado por una orden de reenganche, ha sido correcto.
- Fallo de cierre por reenganche: Indica que ha habido un error en el cierre del interruptor provocado por una orden de reenganche.
- Cierre correcto por comando remoto de cierre: Indica que el cierre del interruptor provocado por una orden de telemando, ha sido correcta.
- Fallo de cierre por comando remoto de cierre: Indica que ha habido un error en el cierre del interruptor provocado por una orden de telemando.

Funciones de detección, automatización y control

Las señales de control recogidas de la celda, a través de Sistema de Control y Adquisición de Datos propio del Productor, a través de contactos de posición del interruptor, a través de salidas analógicas, digitales y sistema de comunicaciones Modbus-TCP del propio relé, serán las siguientes,

- Visualización del estado del interruptor.
- Visualización del seccionador de puesta a tierra.
- Maniobra del interruptor.
- Supervisión error de interruptor.
- Vigilancia de bobinas.
- Medida intensidad fases y neutro con modulo y ángulo respecto a VA. - Medida tensión de fases y neutro con modulo y ángulo respecto a VA. - Medida de potencia activa, reactiva y aparente.
- Medida de energías.
- Visualización presencia/ausencia de tensión en cada fase A, B y C.
- Visualización y ajuste de parámetros del equipo.
- Registro de informes de falta.
- Registro de eventos.
- Sincronización horaria.
- Indicaciones de error/alarma.

El interruptor dispondrá en su cajón de control de un selector con el texto "LOCAL/REMOTO".

Se utiliza para determinar si la instalación se encuentra en una situación de MANDO LOCAL, por lo que no acepta órdenes provenientes del exterior (SCADA) o en situación de MANDO REMOTO, por lo que habilita la ejecución de órdenes de mando desde el exterior (SCADA).





Este selector tendrá formato llave. La opción con llave permite a los operarios que vayan a hacer labores de maniobra y mantenimiento de la instalación, pasar la instalación a la posición de MANDO LOCAL y llevarse consigo la llave, para que ninguna otra persona pase dicha instalación a MANDO REMOTO y puedan ejecutarse maniobras desde el telemando.

Una vez la instalación se pasa a la posición de MANDO LOCAL, esta señal es recibida por la unidad disponible en la instalación, (ekor.rps). En estas condiciones, cualquier mando proveniente del exterior que llegue a al elemento, será bloqueado y por tanto no ejecutado, dando las unidades de control integrado, la indicación correspondiente.

Además, también hay un bloqueo hardware que hace que cuando la instalación está en MANDO LOCAL, se corta la alimentación a los motores de las celdas de la instalación.

La instalación se encontrará adscrita a un centro de control de generación actuando como interlocutor del Operador del Sistema, remitiéndole la información en tiempo real y haciendo que sus instrucciones sean ejecutadas con objeto de garantizar en todo momento la fiabilidad del sistema eléctrico. Este envío de datos se realizará a través del SCADA del Productor, bien a través del relé de protección, bien a través del analizador de redes instalado como redundante de medida fiscal.

Reposición automática

El interruptor automático estará dotado de un automatismo que permitirá su reposición de forma automática si su apertura se ha producido por actuación de las protecciones voltimétricas (27, 59, 59N, 81m/M) instaladas en el punto de interconexión con la red.

El automatismo permitirá el cierre si se cumplen las siguientes condiciones:

- Presencia de tensión de red, estable como mínimo durante 3 minutos (función identificada como 27T).
- No existe actuación de las protecciones de sobreintensidad 50/51. Tras una desconexión amperimétrica, el interruptor de la interconexión estará dotado de un único reenganche a los 20 s de la detección de la falta, quedando totalmente abierto y enclavado en caso de persistir dicha falta.
- En caso de actuación de la protección de máxima frecuencia, la reconexión sólo se realizará cuando la frecuencia alcance un valor menor o igual a 50 Hz.

El automatismo bloqueará el cierre por actuación de las protecciones de sobreintensidad (50/51), transcurrido el primer reenganche, asociadas al interruptor y solo se podrá desbloquear en local, después de identificar el origen de la actuación de esta protección y la eliminación de la causa del disparo. Si la apertura del interruptor se produce manualmente por personal de la instalación generadora, el automatismo quedará deshabilitado.





10. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (PAT)

La instalación está dotada de un sistema de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto que puedan producirse en la instalación. Este sistema asegura en todo momento la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas en el caso de contacto con las masas de partes en tensión.

10.1. Tierra de protección

Tiene por finalidad limitar la tensión a tierra de aquellas partes de la instalación eléctrica, normalmente sin tensión, pero que pueden, eventualmente, ser puestas en tensión a causa de un defecto.

Se pondrán a tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo como consecuencia de una avería.

A lo largo de las celdas, y enterrado alrededor del edificio, se dispone un circuito colector de puesta a tierra, de acuerdo con la norma UNE-20.099, apartado 20. Se empleará un cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección que se extiende por el terreno a una profundidad superior a 0,6 m., conectándose al mismo los electrodos (picas) necesarios, separados una distancia adecuada hasta obtener una resistencia conveniente. Para que la separación sea efectiva, se unirá la última pica a la instalación de tierra interior por medio de cable de cobre aislado de 0.6/1 KV de 50 mm² de sección protegido con tubo rígido de PVC de grado de protección IP-7.

En la unión de la toma de tierra con la instalación de tierra interior se instalará un puente de conexión a tierra para facilitar la medida de la misma.

La continuidad de tierra en la estructura se consigue para los componentes atornillados por medio de unos tornillos especiales que fresan la pintura.

El aparellaje y las partes móviles, tales como puertas, se conectan a tierra por mediación de trenzas flexibles de cobre, de tal manera que todas las partes metálicas que no forman parte del circuito principal están eficazmente unidas al colector de tierra, el cual puede ser cómodamente conexionado a la red de tierras exterior.

Comprende las puestas a tierra de:

- Las masas de los circuitos de AT
- Las masas de los circuitos de BT
- Envolturas o pantallas conductoras de los cables de alta tensión.
- Pantallas, enrejados y las puertas metálicas de protección contra contactos directos.
- Armaduras metálicas de la solera.
- Cuba de los transformadores.





10.2. Tierra de servicio

Se dispondrá de una tierra de servicio para el transformador de servicios auxiliares.

10.3. Instalaciones secundarias

10.3.1. Alumbrado

Se mantiene el alumbrado existente en el CPM que permite conseguir un nivel medio de iluminación de 150 lux. Los puntos están situados de forma que se puede efectuar la sustitución sin peligro de contacto con otros elementos en tensión. Los interruptores de alumbrado están en las proximidades de la puerta de acceso. Paralelamente a este alumbrado, existe un alumbrado de emergencia con baterías autorrecargables conectadas al lado de baja tensión del propio centro. Este sistema de alumbrado entrará en marcha automáticamente ante una falta de servicio.

10.3.2. Protección contra incendios

Según lo dispuesto en la instrucción MIE-RAT, 14 la presente estación de energía tendrá un extintor móvil o portátil de CO2 capaz de hacer frente a fuegos producidos en instalaciones eléctricas, como mínimo de 5 kg.

10.3.3. Ventilación

La ventilación del centro de recepción y medida de energía eléctrica se realizará de modo natural mediante las rejillas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto, siendo la superficie mínima de la rejilla de entrada de aire en función de la potencia del mismo según se relaciona.

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

10.3.4. Medidas de seguridad y señalización

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1. No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.
2. Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos.
3. Todas las celdas de A.T., dispondrán de enclavamientos mecánicos que relacionen entre sí los distintos elementos que la componen; todos ellos, excepto los de puerta, son accionables con las celdas en tensión.
4. El CPM. dispondrá, para la maniobra de los elementos en tensión, de banqueta aislante para 24 kV y guantes de goma para 24 kV. Los enclavamientos de puerta no se pueden accionar en presencia de tensión.
5. Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.





6. Los mandos de la aparatamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparatamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.
7. El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de AT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.
8. Tanto las puertas de acceso, como las de celdas y rejillas interiores del C.T., dispondrán de placa o rótulo que indique la existencia de A.T. Además, se colocará, en un lugar visible, un cartel o placa de instrucciones de primeros auxilios, así como un equipo autónomo de alumbrado de emergencia.

10.4. Limitación de campos magnéticos

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Mediante ensayo tipo se comprueba que las envolventes prefabricadas, de acuerdo a IEC/TR 62271-208, no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de protección y medida, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 μ T para el público en general
- Inferior a 500 μ T para los trabajadores (medido a 200mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo al informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de protección y medida prefabricados de alta/baja tensión.

De acuerdo al apartado 2 de la ITC-RAT 03 del RD 337/2014, el ensayo tipo de emisión electromagnética del centro de transformación forma parte del Expediente Técnico, el cual Ormazabal mantiene a la disposición de la autoridad nacional española de vigilancia de mercado, tal y como se estipula en dicha ITC-RAT.





Proyecto Basico Centro de protección y medida POLIGONO de 4.950kW en el T.M de MARRATXI, MALLORCA.

Promotor: SOLAR BS 010, S.L.

11. PLANIFICACIÓN

PLANIFICACIÓN CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA DE LA INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO POLIGONO																		
ETAPAS PROYECTO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18
Ingeniería (Básica y desarrollo)	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█						
Equipos principales (compra+Fabricación+Entrega)													█	█	█			
Construcción: Obra Civil																█	█	
Construcción: Montaje y Pruebas																	█	█
Puesta en servicio																		█





Proyecto Basico Centro de protección y
medida POLIGONO de 4.950kW en el T.M
de MARRATXI, MALLORCA.

Promotor:
SOLAR BS 010, S.L.

12. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto y los documentos que se acompañan, el Técnico que suscribe da por finalizada la presente Memoria, elaborándola para su estudio y comprobación por los organismos que corresponda, quedando a disposición de los mismos para cuantas aclaraciones estimen oportunas.

En Elche (Alicante), enero de 2025

El Ingeniero Técnico Industrial - Col. Nº 4847 COGITIA

Luis Miguel Sanchez Roldan





Proyecto Basico Centro de protección y
medida POLIGONO de 4.950kW en el T.M
de MARRATXI, MALLORCA.

Promotor:
SOLAR BS 010, S.L.

solar
BULL



PRESUPUESTO

32624 SB ES POLIGONO_4.950kW_Proyecto CPM_V0

38



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=65b95f23cb441109bf792a2933b356670d06174c73f90c2bcdebeeb04f18f0d25>

CSV: 65b95f23cb441109bf792a2933b356670d06174c73f90c2bcdebeeb04f18f0d25



Proyecto Basico Centro de protección y
medida POLIGONO de 4.950kW en el T.M
de MARRATXI, MALLORCA.

Promotor:
SOLAR BS 010, S.L.

INDICE

1. PRESUPUESTO..... 40





1. PRESUPUESTO.

Presupuesto parcial N.º 1 CIMENTACIONES DE INSTALACIONES Y EDIFICIOS

N.º	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	Ud	Cimentación de edificio prefabricado de hormigón envolvente CPM / CS. Consiste en la excavación de 1,00m desde la cota de terreno natural, para las dimensiones del CPM / CS (7,50x2,50m) más un resguardo de 0,50m perimetral. Tas ello se tenderá la red de tierra del CPM / CS y se cubrirá con tierra propia de la excavación. Una vez instalado el anillo con picas de la red de tierras, se rellenará con grava y bolos compactados hasta llegar a 10cm de la cota de apoyo de la envolvente. Una vez llegado a dicha cota, se rellena con 10cm de arena fina lavada de río, que se compactarán y nivelará que servirá como apoyo de la envolvente. Apoyada la envolvente del CPM / CS se rellenará los laterales con el material válido de la excavación (no mata vegetal), hasta la cota -0.20m donde se extenderá una capa de 20cm de zahorras compactadas que servirán de apoyo a una acera perimetral de 1,20m de anchura y realizada con hormigón HA-20/B/15/IIa con malla de barras corrugadas B500S; 8mm de diámetro y 10x10cm, y de 15cm de canto y con bombeo de 2% hacia fuera. Se retirará la materia vegetal que pudiera quedar en las inmediaciones del perímetro y que estén localizadas en el ámbito de apoyo de la acera. La entrada al CPM / CS quedará posicionada finalmente a 30cm desde la cota de terreno y a 15cm de la parte superior de la acera perimetral.			
		Total: Ud	1,00	8.360,11	8.360,11
		Total: presupuesto parcial N.º 1 CIMENTACIONES DE INSTALACIONES Y EDIFICIOS:			8.360,11





Presupuesto parcial N.º 2 SUMINISTROS

N.º	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1.- Suministros					
2.1	Ud	Suministro CPM Simple			
		Incluye descarga			
	Total: Ud		1,00	59.560,00	59.560,00
2.2	Ud	Suministro de Medidor; "Armario poliéster de 1320x750x300 para medida principal redundante y resistencias de carga, formado por:			
		- 1 unidad de armario de 1320x750x300			
		- 1 unidad de placa batiente			
		- 1 unidad de placa fija			
		- 2 unidades de regleta de verificació			
		- 2 unidades de magnetotérmico 1P+N			
		- 1 unidad de base deenchufe			
		- 1 unidad de magnetotérmico 3P+N			
		- 3 unidades de resistencias de carga			
		- 1 unidad de conjunto deventilación			
		- 1 unidad de velo transparente - Esquemas trifilares del armario"			
		- 1 "CONTADOR LANDIS ZMQ202CTSAT.8-1 /110V /5A (ALTA PRECISIÓN) RS232 + DLMS(RS485) + 6 CONTACTOS"			
		- 1 "MODEM COMUNICACION ETHERNET/RS485/RS232 MODELO CU-XE SCADA (MODBUS-TCP/IEC104)"			
		- 1 Modem de comunicación Landis+Gyr MULTICOM-GPRS-NET			
		- 1 Instalación			
	Total: Ud		1,00	9.143,08	9.143,08
2.3	Ud	Conexión CPM Simple			
	Total: Ud		1,00	2.522,54	2.522,54
Total: presupuesto parcial N.º 2 SUMINISTRO:					71.225,54





Presupuesto parcial N.º 3 PUESTA A TIERRA

N.º	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Ud	Instalación puesta a tierra centro de protección y medida debidamente conectado y conexionado, empleando conductor DESNUDO unido mediante picas de acero cobre desnudo. Conductor de cobre esta unido mediante pica de acero de diámetro mayor que 14.2mm cobreado de 2 m de longitud (acero-cobre 250micras), hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación. Conexión del electrodo con la línea de enlace se realizará mediante soldaduras exotérmicas, en caso de que sea necesario se utilizaran aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Características: -Geometría de anillo rectangular Cobre desnudo 50 mm2 Incluye: Suministro y Replanteo. Hincado de la pica. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.			
Total: Ud			1,00	955,56	955,56
Total: presupuesto parcial N.º 3 PUESTA A TIERRA:					955,56





Proyecto Basico Centro de protección y
medida POLIGONO de 4.950kW en el T.M
de MARRATXI, MALLORCA.

Promotor:
SOLAR BS 010, S.L.

Presupuesto parcial N.º 3 SEGURIDAD Y SALUD

N.º	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Ud	Partida alzada donde se incluyen tanto los medios individuales como colectivos contenidos en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto y las medidas adoptadas en el Plan de Seguridad propuesto por el Contratista y los adheridos. Se incluyen: •EPIs •Protecciones Colectivas •Sin incluir las Instalaciones Provisionales que ya están incluidas en la partida de IMPLANTACION Y SERVICIOS DE OBRA. •Señalizaciones •Reuniones de Formación. •etc. Acorde con Plan de Seguridad y Salud.			
		Total: Ud	1,00	2.763,82	2.763,82
			Total: presupuesto parcial N.º 3 SEGURIDAD Y SALUD: <u>2.763,82</u>		





Presupuesto parcial N.º 4 GESTIÓN DE RESIDUOS

N.º	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Ud	Partida alzada donde se incluye la gestión de los residuos desde el inicio de las obras, no incluyendo la fase de movimientos de tierras y desbroces, hasta final de obra. Se deberá de disponer de los contenedores para los residuos generados por los demás subcontratistas que trabajen en la obra, desde que se finaliza la fase de movimiento de tierras en adelante. Se balizarán la zona debidamente acorde al Plan de Gestión de Residuos y/o indicaciones del Cliente. Incluido en todo los casos el canon de vertido para todos los residuos generados, ya sean peligrosos como no peligrosos. Comprende las siguientes conceptos: <ul style="list-style-type: none">• Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión o contenedor.• Transporte de residuos inertes previamente citados, producidos en obras de construcción, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.• Canon de vertido por entrega de contenedor con residuos, producidos en obras de construcción, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
Total: Ud:			1,00	853,15	853,15
Total: presupuesto parcial N.º 4 GESTIÓN DE RESIDUOS:					853,15





Proyecto Basico Centro de protección y
medida POLIGONO de 4.950kW en el T.M
de MARRATXI, MALLORCA.

Promotor:
SOLAR BS 010, S.L.

Presupuesto parcial N.º 5 SEGUROS

N.º	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	Ud	Seguros para la ingeniería y construcción			
		Total: Ud	1,00	1.034,00	1.034,00
5.1	Ud	Seguros para la ingeniería y construcción			
		Total: Ud	1,00	500,00	500,00
Total: presupuesto parcial N.º 5 SEGUROS:					1.534,00





Proyecto Basico Centro de protección y
medida POLIGONO de 4.950kW en el T.M
de MARRATXI, MALLORCA.

Promotor:
SOLAR BS 010, S.L.

Capítulo	Importe
Capítulo 1 CIMENTACIONES DE INSTALACIONES Y EDIFICIOS	8.360,11
Capítulo 2 SUMINISTRO MONTAJES Y CONEXIONES	71.225,54
Capítulo 3 PUESTA A TIERRA	955,56
Capítulo 4 SEGURIDAD Y SALUD	2.763,82
Capítulo 5 GESTION DE RESIDUOS	853,15
Capítulo 6 SEGUROS	1.534,00
Presupuesto de ejecución material	85.692,18
1% de gastos generales	856,92
2% de beneficio industrial	1.713,84
Suma	88.262,95
21% IVA	18.535,21
Presupuesto de ejecución por contrata	106.798,16

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO SEIS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS.

En Elche (Alicante), enero de 2025

El Ingeniero Técnico Industrial - Col. Nº 4847 COGITIA

Luis Miguel Sanchez Roldan





Proyecto Basico Centro de protección y
medida POLIGONO de 4.950kW en el T.M
de MARRATXI, MALLORCA.

Promotor:
SOLAR BS 010, S.L.

solar
BULL



PLANOS





Proyecto Basico Centro de protección y
medida POLIGONO de 4.950kW en el T.M
de MARRATXI, MALLORCA.

Promotor:
SOLAR BS 010, S.L.

INDICE

1. INDICE DE PLANOS	49
---------------------------	----





Proyecto Basico Centro de protección y
medida POLIGONO de 4.950kW en el T.M
de MARRATXI, MALLORCA.

Promotor:
SOLAR BS 010, S.L.

1. INDICE DE PLANOS

1. SITUACIÓN – EMPLAZAMIENTO

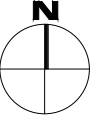
2. LOCALIZACIÓN CPM

3. DETALLES PUESTA A TIERRA

4. SLD MT



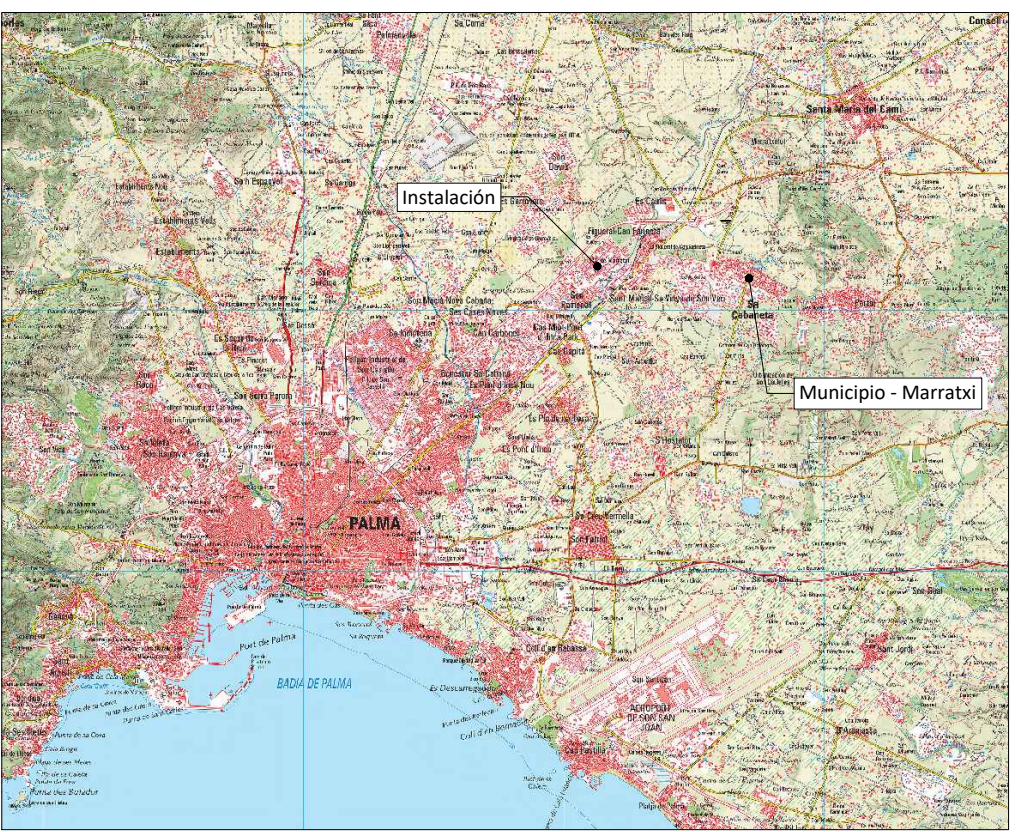
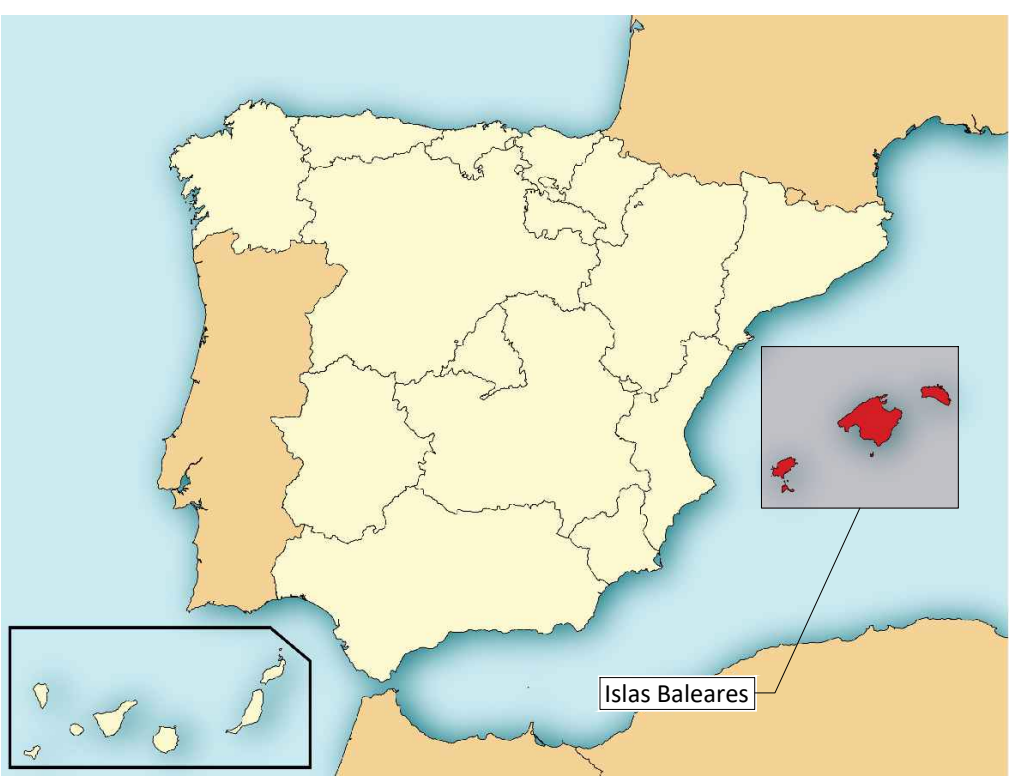
LOS DERECHOS DE AUTOR DE ESTE PLANO PERTENECEN A SOLAR BULL S.L. NO PUEDE SER REPRODUCIDO NI UTILIZADO PARA LA FABRICACIÓN O CONSTRUCCIÓN DE NINGÚN ARTÍCULO SIN EL PERMISO EXPRESO DE LOS TITULARES DE LOS DERECHOS DE AUTOR. PLANO ORIGINAL IMPRESO EN: 15/01/2025



Calle Conradores - Pem Can Rubiol 14

Marratxi - Palma de Mallorca (Islas Baleares)
 Coordenadas Punto Geométrico:
 X: 475600m E
 Y: 4385882m N
 Sistema de Coordenadas ETRS89 / UTM ZONA 31 N

Localización	Territorio municipal	Provincia	REFERENCIA CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (ha)
Calle Conradores - Pem Can Rubiol 14	Marratxi	Islas Baleares	69031 310207 85550001M P	0,3541
Superficie obtenida de la SECC DEL CATASTRO				TOTAL 0,3541 ha



VERSION	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	DESCRIPCIÓN
v_00	15/01/2025	FMC	AES	

TÍTULO:
SITUACIÓN - EMPLAZAMIENTO

Escala en A3 1:10.000

PLANO Nº: 01.01.01

ESTADO : DISEÑO

INGENIERÍA: SOLAR BS 010, S.L.

PROYECTO: POLIGONO - 4.950kW

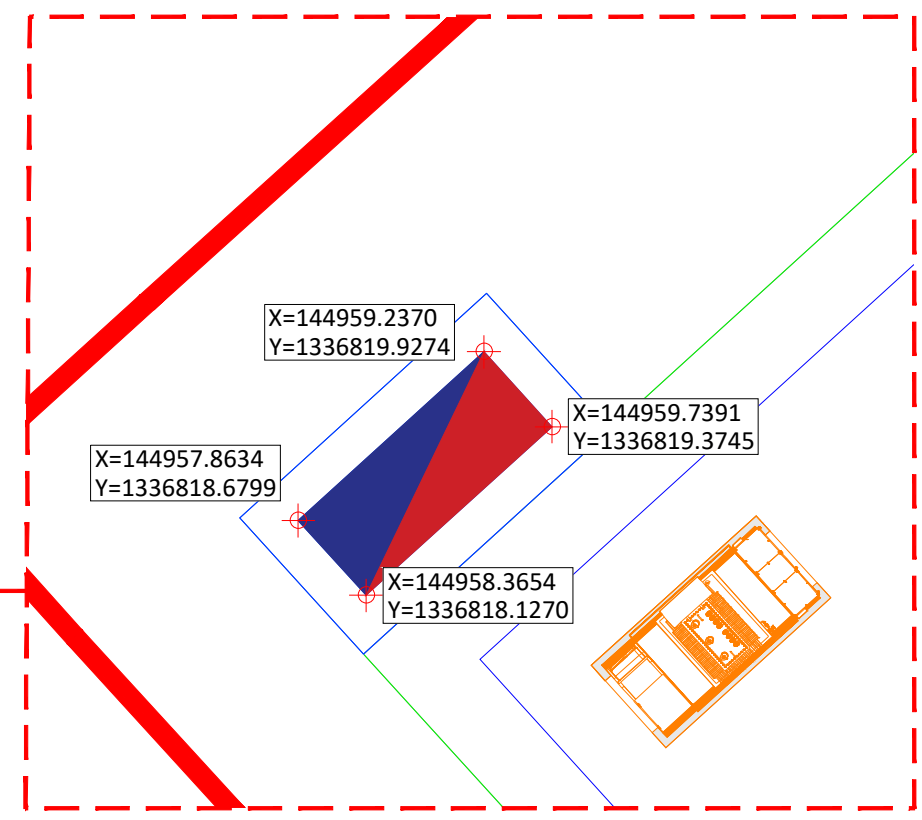
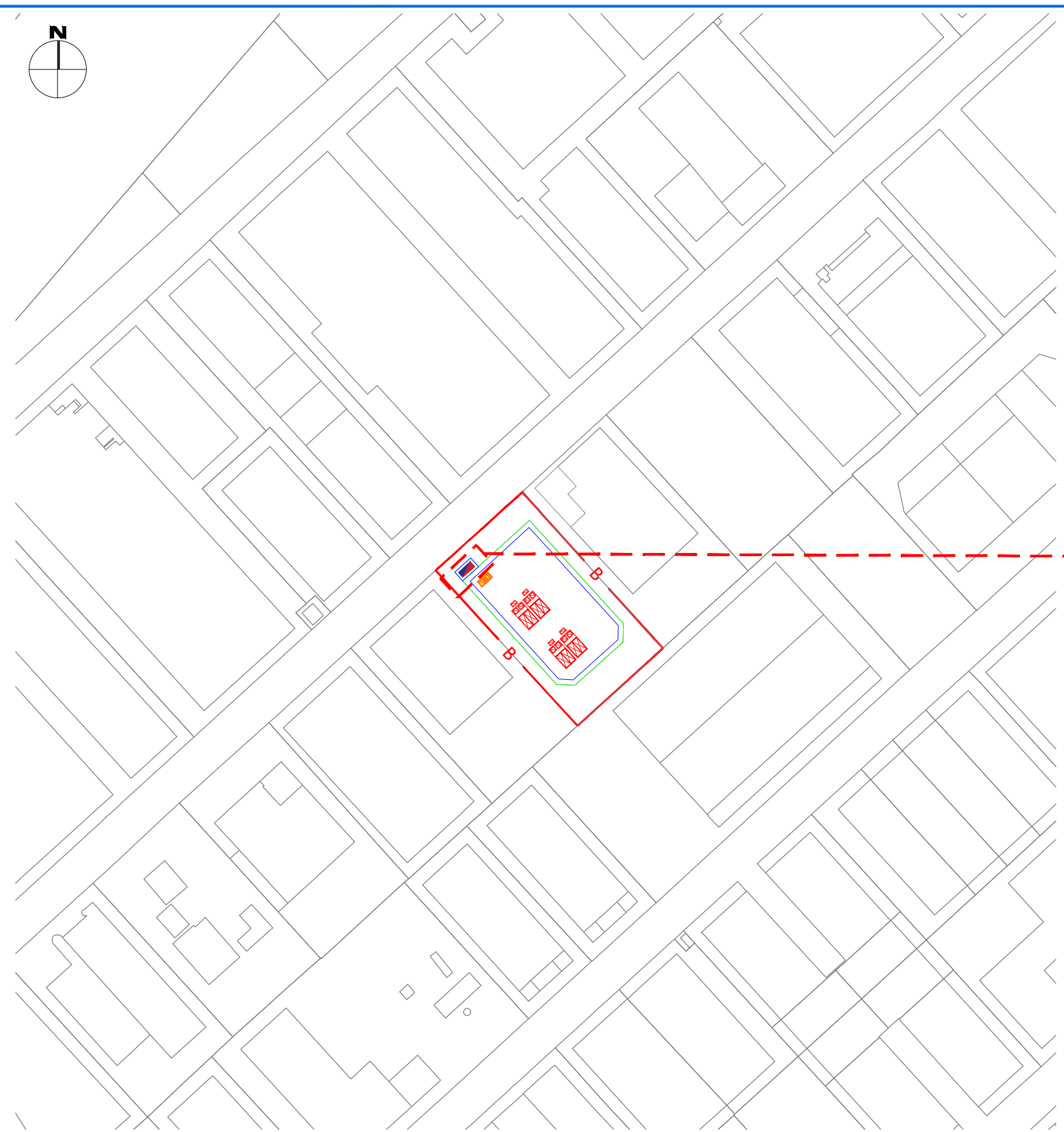
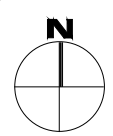
LOCALIZACIÓN: MARRATXI - PALMA MALLORCA


PROYECTO Nº: 32624 SB ES



Adreça de validació:
<https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=65b95f23cb441109bf792a2933b356670d06174c73f90c2bcdebeb04f18f0d25>
 CSV: 65b95f23cb441109bf792a2933b356670d06174c73f90c2bcdebeb04f18f0d25

LOS DERECHOS DE AUTOR DE ESTE PLANO PERTENECEN A SOLAR BULL S.L. NO PUEDE SER REPRODUCIDO NI UTILIZADO PARA LA FABRICACIÓN O CONSTRUCCIÓN DE NINGÚN ARTÍCULO SIN EL PERMISO EXPRESO DE LOS TITULARES DE LOS DERECHOS DE AUTOR. PLANO ORIGINAL IMPRESO EN: 11/11/2024 Localización CPM_v0.dwg



LEYENDA	
	CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

VERSION	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	DESCRIPCIÓN
v_00	21/01/2025	FMC	AES	

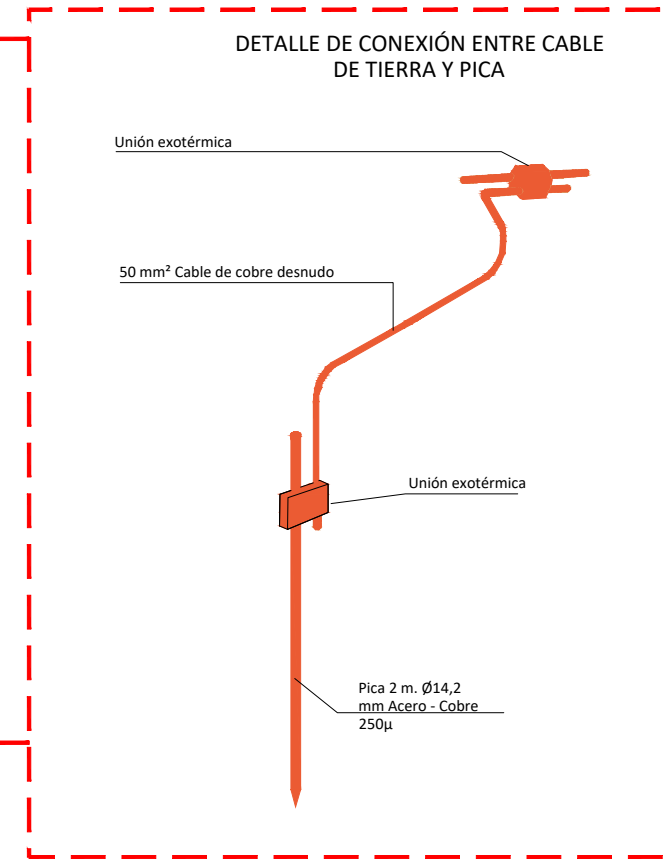
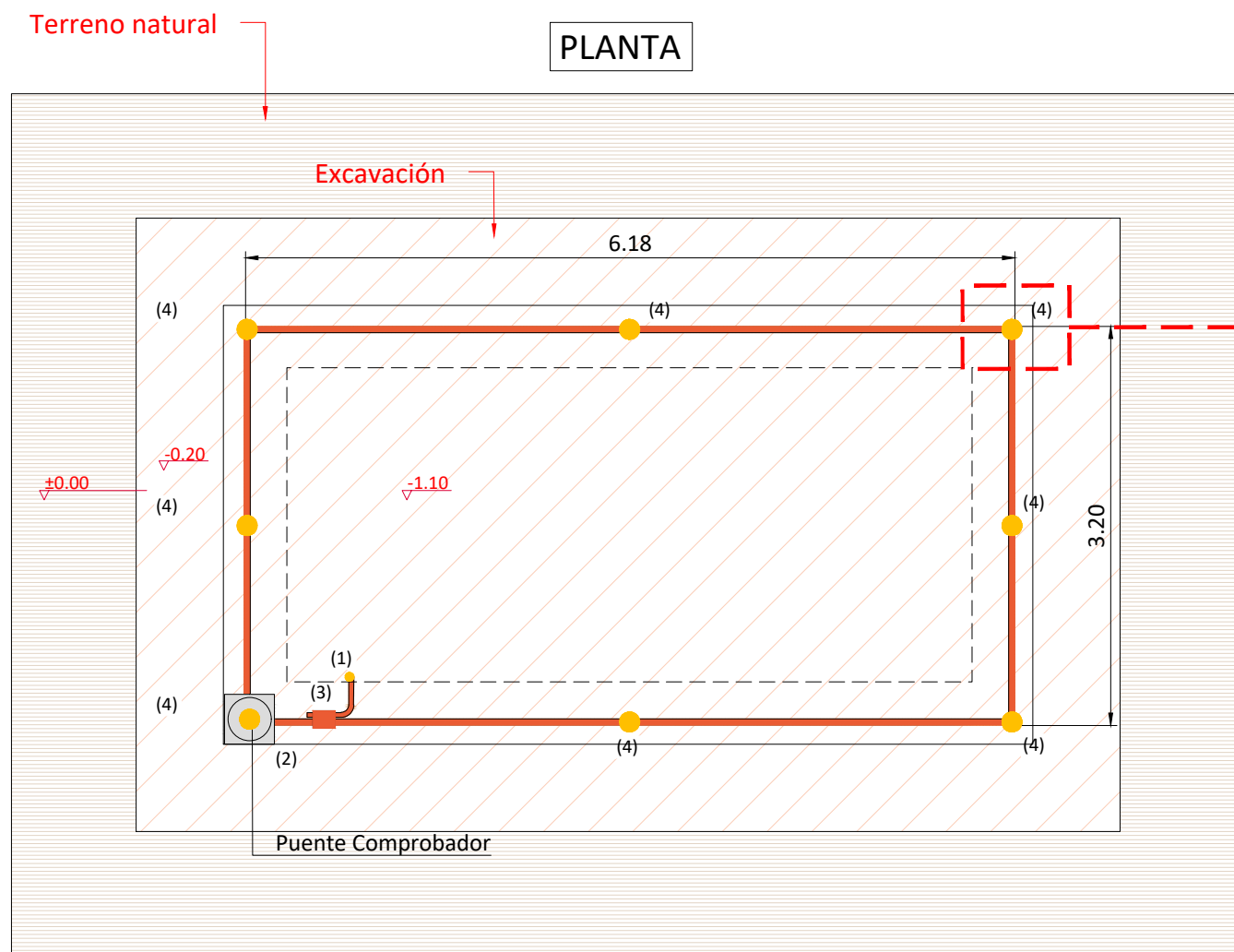
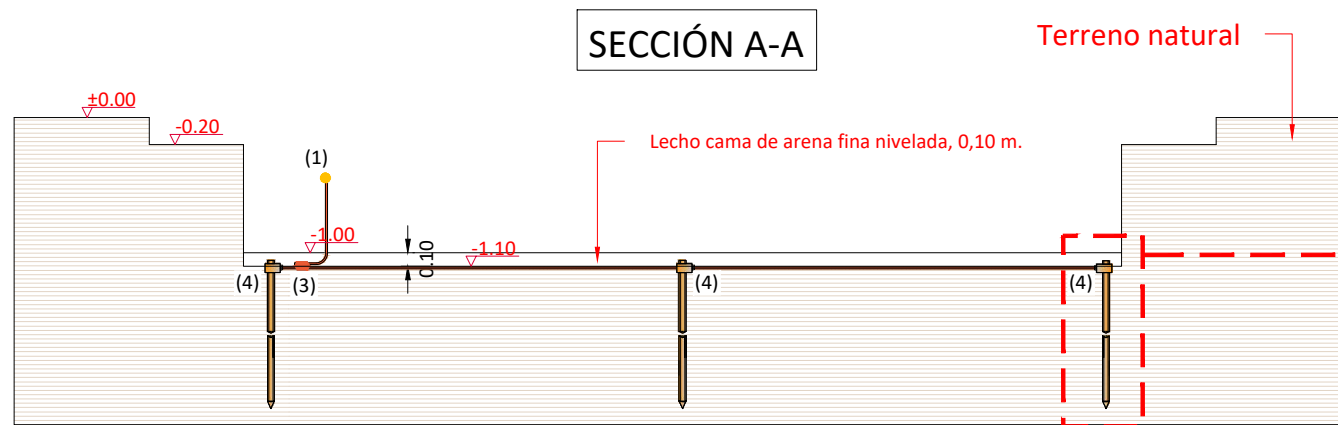
TÍTULO: LOCALIZACIÓN CPM
 Escala en A3 1:50 - 1:500
 PLANO Nº: 01.01.01
 ESTADO: DISEÑO


INGENIERÍA:  SOLAR BULL
 CLIENTE: SOLAR BS 010, S.L.
 PROYECTO: POLIGONO - 4.950kW
 LOCALIZACIÓN: MARRATXI - PALMA MALLORCA
 PROYECTO Nº: 32624 SB ES




Adreça de validació:
<https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=65b95f23cb441109bf792a2933b356670d06174c73f90c2bcdebeb04f18f0d25>
 CSV: 65b95f23cb441109bf792a2933b356670d06174c73f90c2bcdebeb04f18f0d25

_Detalle Tierra CPM_v0.dwg
 17/11/2024
 LOS DERECHOS DE AUTOR DE ESTE PLANO PERTENECEN A SOLAR BULL S.L. NO PUEDE SER REPRODUCIDO NI UTILIZADO PARA LA FABRICACIÓN O CONSTRUCCIÓN DE NINGÚN ARTÍCULO SIN EL PERMISO EXPRESO DE LOS TITULARES DE LOS DERECHOS DE AUTOR. PLANO ORIGINAL IMPRESO EN:



LEYENDA	
(1)	Conexión puesta a tierra con la envolvente del Centro de Transformación.
(2)	Arqueta de conexiones, puente comprobador
(3)	Conexión con anillo perimetral mediante unión exotérmica
(4)	Pica de Ø14.2mm y 2 metros de profundidad, un total de 8
	50 mm² Cable de cobre desnudo

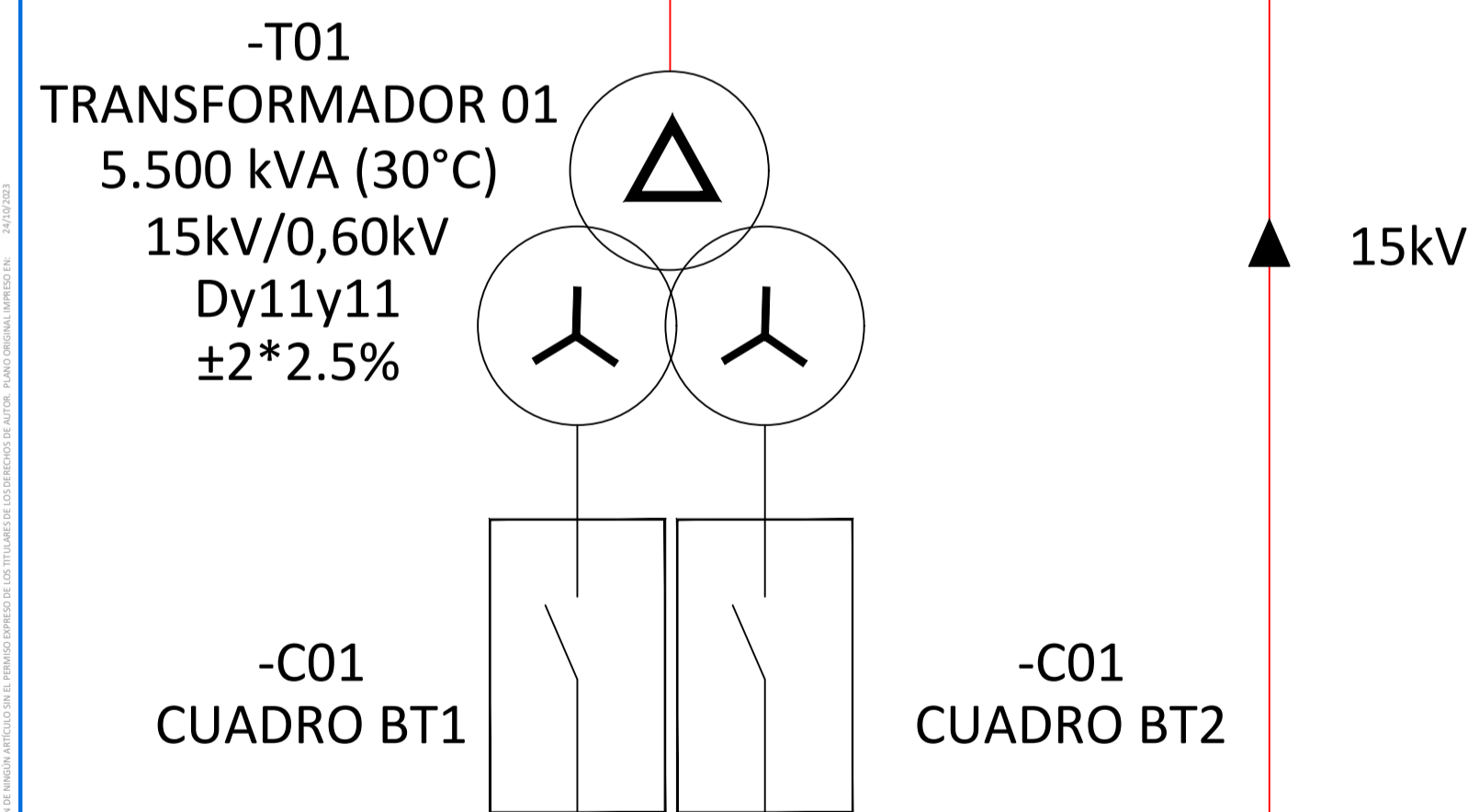
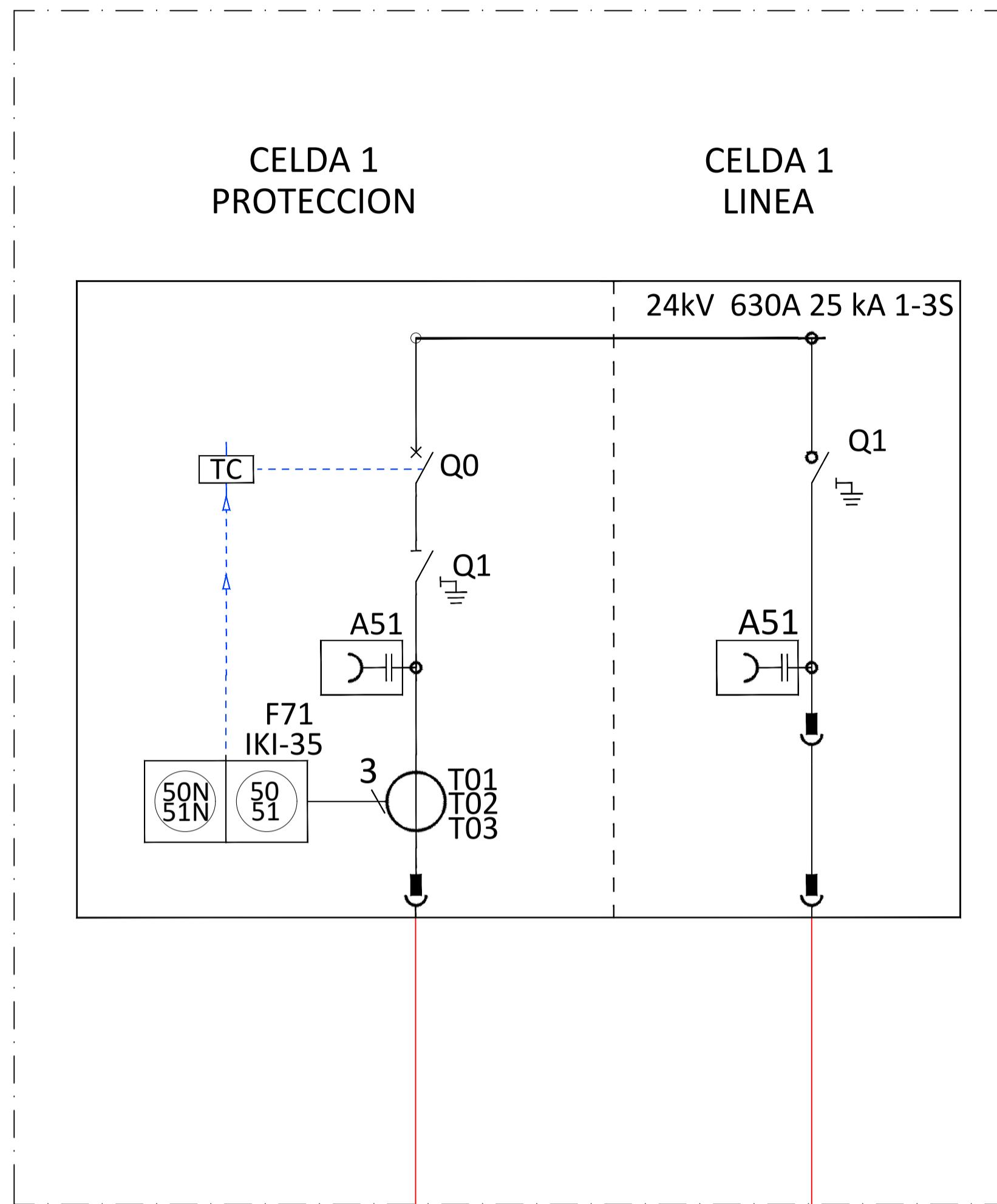
VERSION	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	DESCRIPCIÓN
v_00	21/01/2025	FMC	AES	

TÍTULO: CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA PUESTA A TIERRA		INGENIERÍA: 	CLIENTE: SOLAR BS 010, S.L.
Escala en A3 1:50	PLANO Nº: 01.01.01	ESTADO: DISEÑO	PROYECTO Nº: 32624 SB ES
		PROYECTO: POLIGONO - 4.950kW	LOCALIZACIÓN: MARRATXI - PALMA MALLORCA

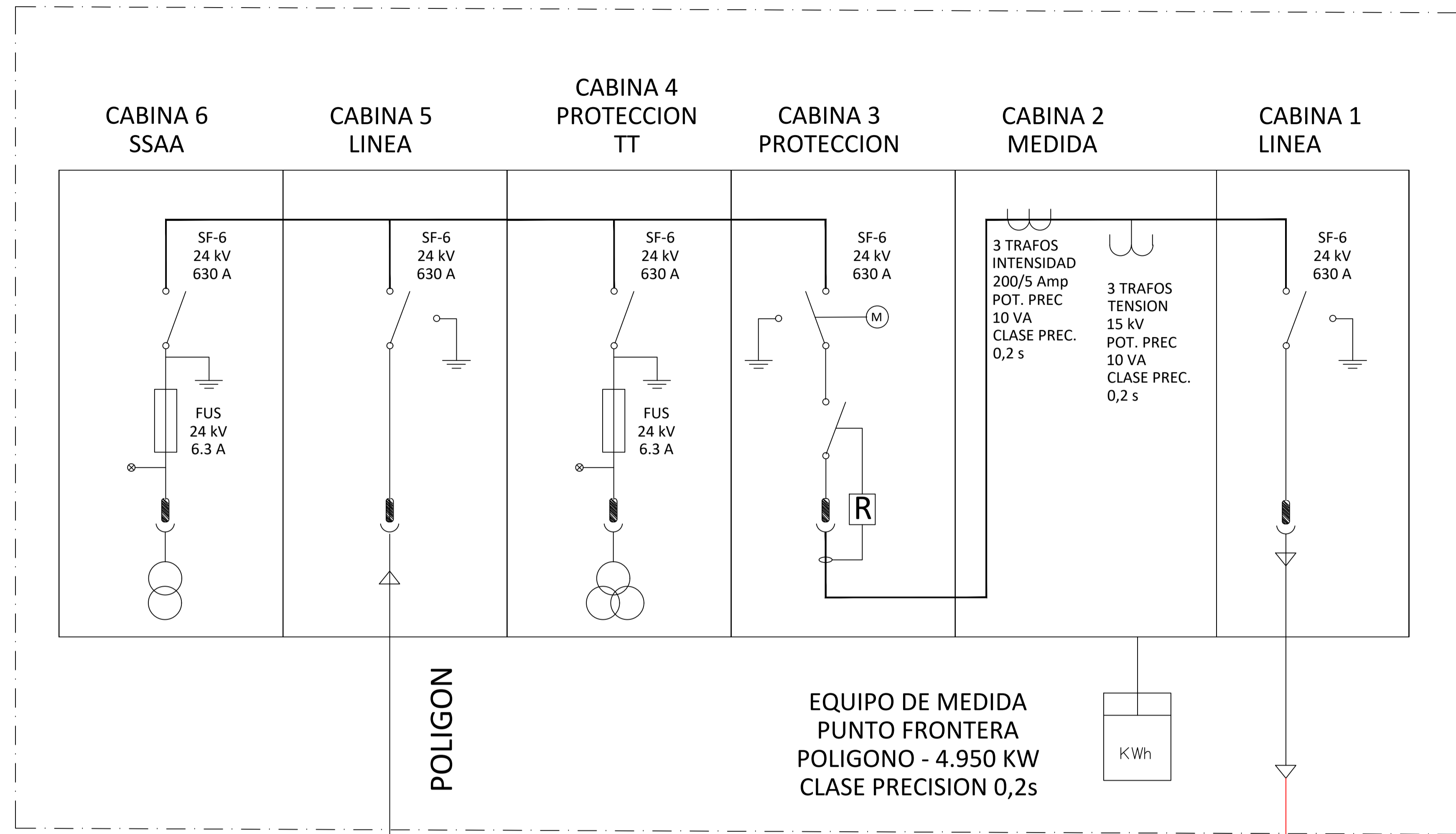


Adreça de validació:
<https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=65b95f23cb441109bf792a2933b356670d06174c73f90c2bcdebeb04f18f0d25>
 CSV: 65b95f23cb441109bf792a2933b356670d06174c73f90c2bcdebeb04f18f0d25

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 01
X=475593.56 Y=438585.36



CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
X=475586.61 Y=4385889.19



3x150mm² AL RHZ1 12/20 KV

				TÍTULO: SLD - MEDIA TENSIÓN		INGENIERÍA: SOLAR BS G10, S.L.		CLIENTE: SOLAR BS G10, S.L.	
VERSIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	ESCALA en A2	N/A	PLANO Nº:	01.01.04	ESTADO:	DISEÑO
				PROYECTO: POLIGONO - 4.950KW		LOCALIZACIÓN: MARRATXÍ - PALMA MALLORCA		PROYECTO Nº: 32624 5B ES	



Govern de les Illes Balears

DOCUMENT ELECTRÒNIC

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

65b95f23cb441109bf792a2933b356670d06174c73f90c2bcdebeb04f18f0d25

ADREÇA DE VALIDACIÓ DEL DOCUMENT

<https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=65b95f23cb441109bf792a2933b356670d06174c73f90c2bcdebeb04f18f0d25>

INFORMACIÓ DELS SIGNANTS

Signant

LUIS MIGUEL SANCHEZ ROLDAN

CIUDADANOS

ACCV

Firma amb segell de temps: 10-02-2025 20:02:20 GMT+0100

METADADES ENI DEL DOCUMENT

Identificador: ES_A04003003_2025_Id7tke3n4kvi554stnnts6rbum8vnv

Nom del document: OPC4-1.pdf

Versió NTI: <http://administracionelectronica.gob.es/ENI/XSD/v1.0/documento-e>

Tipus de document: Altres

Estat elaboració: Altres

Òrgan: A04003003

Data captura: 10-02-2025 16:51:28 GMT+0100

Origen: Ciutadà

Tipus de signatura: Pades

Pàgines: 54



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=65b95f23cb441109bf792a2933b356670d06174c73f90c2bcdebeb04f18f0d25>

CSV: 65b95f23cb441109bf792a2933b356670d06174c73f90c2bcdebeb04f18f0d25